Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Martinet sombre
Cypseloides niger

au Canada

EN VOIE DE DISPARITION
2015

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada

COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2015. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Martinet sombre (*Cypseloides niger*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 55 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).

Note de production :
Le COSEPAC remercie David Anthony Kirk (Ph.D.) d'avoir rédigé le sommaire du statut du Martinet sombre (*Cypseloides niger*) au Canada, aux termes d'un marché conclu avec Environnement Canada. La supervision et la révision du rapport ont été assurées par Jon McCracken, coprésident du Sous-comité de spécialistes des oiseaux du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-938-4125
Téléc. : 819-938-3984
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Black Swift *Cypseloides niger* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Martinet sombre — Photo fournie à titre gracieux par Amar Athwal.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015.
N° de catalogue CW69-14/716-2015F-PDF
ISBN 978-0-660-02551-3

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – mai 2015

Nom commun
Martinet sombre

Nom scientifique
Cypseloides niger

Statut
En voie de disparition

Justification de la désignation
Le Canada abrite environ 80 % de la population nord-américaine de cette espèce d'oiseau. L'espèce niche dans des habitats sur le flanc des falaises (souvent associés à des chutes) en Colombie-Britannique et dans l'ouest de l'Alberta. Comme de nombreux autres oiseaux qui se nourrissent essentiellement d'insectes volants, la population de cette espèce a connu un important déclin au cours des dernières décennies. Les causes de ce déclin ne sont pas bien comprises, mais seraient liées à des changements dans l'abondance de la nourriture qui pourraient se produire à un ou plusieurs points dans son cycle vital. L'ampleur et l'étendue géographique du déclin sont sources de préoccupation sur le plan de la conservation.

Répartition
Colombie-Britannique, Alberta

Historique du statut
Espèce désignée « en voie de disparition » en mai 2015.

COSEPAC
Résumé

Martinet sombre
Cypseloides niger

Description et importance de l'espèce sauvage

Le Martinet sombre est la plus grosse espèce de martinet d'Amérique du Nord. Le Canada abrite plus de 80 % de la population nord-américaine de l'espèce. Cet oiseau a le plumage presque entièrement noirâtre et de longues ailes pointues, et il est le seul martinet d'Amérique du Nord dont la queue est échancrée. En plus de présenter de nombreuses caractéristiques inhabituelles par rapport aux autres oiseaux terrestres pour ce qui est du cycle biologique (couvée d'un seul œuf, longue période de développement au nid, nidification à des chutes et des cavernes éloignées), le Martinet sombre peut constituer un indicateur sensible des changements climatiques. Cela tient au fait que la réduction des quantités d'eaux de fonte issues de la couverture neigeuse et des glaciers est susceptible d'affecter les sites de nidification de l'espèce se trouvant à des chutes. Le Martinet sombre se nourrit exclusivement d'insectes qu'il capture en vol.

Répartition

L'aire de répartition mondiale de la sous-espèce présente au Canada est discontinue : elle comprend une aire nordique (depuis le sud-est de l'Alaska, le nord-ouest de la Colombie-Britannique et le sud-ouest de l'Alberta jusque dans le nord-ouest du Montana, le nord de l'Idaho et le nord de l'État de Washington), et des populations éparses au sud de cette aire (en Orégon, en Californie, en Utah, au Colorado, dans le nord du Nouveau-Mexique, dans le sud-est de l'Arizona). Cette sous-espèce niche aussi au Mexique aussi loin au sud que dans les États d'Oaxaca et de Veracruz, et peut-être aussi dans d'autres régions du pays. D'autres sous-espèces sont présentes ailleurs au Mexique, dans les Antilles et en Amérique centrale.

Habitat

Souvent à haute altitude, les Martinets sombres s'alimentent d'insectes au-dessus de milieux ouverts et de forêts de régions montagneuses et de basses terres. Ils nichent à des chutes, à proximité de celles-ci ou derrière leur rideau d'eau, ainsi que dans des cavernes situées dans des canyons et parfois dans des falaises maritimes. Leurs sites de nidification présentent les caractéristiques suivantes : présence d'eaux courantes, situation en hauteur, inaccessibilité, obscurité, et absence d'obstacles dans la ligne de vol.

Biologie

On sait peu de choses sur la biologie du Martinet sombre. On pense que l'espèce est monogame et longévive. Le plus vieux Martinet sombre répertorié est un individu ayant atteint l'âge de 16 ans. L'âge à la première reproduction est inconnu, mais vu les autres caractéristiques du cycle biologique de l'espèce, il pourrait être de 3 à 5 ans. Le Martinet sombre est l'une des deux seules espèces d'oiseaux terrestres du Canada dont la couvée ne compte qu'un œuf, et les jeunes restent au nid extrêmement longtemps (7 semaines). Les individus nichant au Canada migrent vers le sud pour hiverner probablement en Amérique du Sud, leur aire d'hivernage exacte étant encore inconnue.

Taille et tendances des populations

La taille de la population canadienne de la sous-espèce *borealis* est difficile à déterminer, mais elle est estimée à entre 15 000 et 60 000 individus matures. On pense que le Canada abrite environ 81 % de la population nord-américaine, dont la grande majorité niche en Colombie-Britannique. L'Alberta abrite moins de 0,1 % de la population nord-américaine.

Dans l'ensemble de l'aire de répartition canadienne et étatsunienne du Martinet sombre, les effectifs de l'espèce présentent des tendances à la baisse. La population canadienne semble avoir diminué de plus de 50 % au cours de la période 1973-2012. Une durée d'une génération se situant entre 6,25 et 16,5 ans donne une baisse cumulative de population de 72 % à 96 % sur trois générations, la baisse se situant le plus probablement autour de 89 % sur la base de l'opinion d'experts (tendance annuelle moyenne de -6,5 % sur 33 ans). Le taux de baisse a diminué dans les années récentes; l'estimation de la tendance décennale pour la période 2002-2012 est de -4,6 % par année, soit une baisse globale d'environ 38 % durant cette décennie la plus récente. Durant cette période, la probabilité que la population ait diminué de plus de 50 % était de 25 %, et celle que la population ait diminué de 25 à 50 % était de 45 %.

Menaces et facteurs limitatifs

Les menaces les plus importantes pesant sur le Martinet sombre sont largement inconnues, mais on pense qu'il s'agit des suivantes : 1) polluants atmosphériques qui réduisent la biomasse d'insectes aériens ou pourraient causer un échec de la reproduction chez des martinets, et 2) changements climatiques pouvant réduire le débit des cours d'eau aux sites de nidification ou désynchroniser la phénologie des arthropodes aériens d'avec le cycle de reproduction des martinets. D'autres menaces, comme les espèces indigènes problématiques, l'exploitation forestière, les cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois, l'élevage de bétail, l'exploitation de barrages hydroélectriques et la gestion de l'eau, et les activités récréatives, ont été jugées négligeables.

Protection, statuts et classements

Le Martinet sombre a été placé par Partenaires d'envol sur sa liste de surveillance continentale, et il est considéré comme étant une espèce préoccupante dans de nombreux plans de conservation des oiseaux à l'échelle d'États et de régions de conservation des oiseaux. L'espèce a été classée par l'UICN dans la catégorie « préoccupation mineure », et elle est jugée préoccupante sur le plan de la conservation aux États-Unis. Selon NatureServe, elle est apparemment non en péril tant à l'échelle mondiale qu'à celles du Canada et des États-Unis, mais ces évaluations ne sont pas récentes. Elle est classée comme gravement en péril, en péril ou vulnérable dans certains États, mais comme apparemment non en péril en Colombie-Britannique; elle n'a pas de classement pour l'Alberta.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Cypseloides niger
Martinet sombre — Black Swift
Répartition au Canada : Alberta, Colombie-Britannique

Données démographiques

Durée d'une génération (généralement, âge moyen des parents dans la population). Établie au moyen de la formule suivante : [1/taux annuel estimé de mortalité adulte] + âge estimé à la première reproduction.	6,25-16,5 ans; le plus probablement 10,3 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Oui
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations].	Inconnu
Pourcentage estimé de réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations. Selon les données canadiennes du Relevé des oiseaux nicheurs (voir **Fluctuations et tendances**).	Plus de 50 %
Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] commençant dans le passé et se terminant dans le futur.	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	718 238 km^2
Indice de zone d'occupation (IZO) (valeur établie à partir d'une grille à carrés de 2 km de côté)	3 372 km^2
La population totale est-elle gravement fragmentée?	Non
Nombre de localités	Plus de 10
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	On ne sait pas.
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation?	Probablement (inféré)
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations?	Sans objet
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités?	Probablement (inféré)

Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat? Déclin de la superficie, de la qualité et de l'étendue de l'habitat utilisé par l'espèce en dehors de la période de reproduction en Amérique du Sud, notamment diminution de la disponibilité de nourriture.	Probablement
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures dans chaque population

Population	**Nombre d'individus matures**
Colombie-Britannique	~15 188-56 537
Alberta	~188-300
Total La population canadienne représente 81 % de la population d'Amérique du Nord.	~15 000-60 000 (arrondi)

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans].	On ne sait pas.

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

Les menaces pesant sur l'espèce sont mal connues, mais on pense que les plus importantes sont les suivantes :

- Polluants atmosphériques qui réduisent la biomasse d'insectes aériens ou pourraient causer un échec de la reproduction chez des martinets.
- Changements climatiques : sécheresse ou tempêtes et inondations, ou températures extrêmes qui peuvent réduire le débit des cours d'eau aux sites de nidification ou désynchroniser la phénologie des arthropodes aériens d'avec le cycle de reproduction des martinets.
- D'autres menaces, comme les espèces indigènes problématiques, l'exploitation forestière, les cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois, l'élevage de bétail, l'exploitation de barrages hydroélectriques et la gestion de l'eau, et les activités récréatives, ont été jugées négligeables.

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur Les statuts de conservation attribués au Martinet sombre dans les États voisins sont les suivants : « gravement en péril » en Idaho et au Montana, « en péril » en Alaska et en Orégon, et « vulnérable » dans l'État de Washington.	Les effectifs sont faibles et en baisse dans les États étatsuniens voisins.
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Possible
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui

La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle? Peu probable, étant donné la forte fidélité que présentent les adultes à l'égard de leurs sites de reproduction, et que les populations étatsuniennes sont de beaucoup plus petite taille et en baisse elles aussi.	Non

Nature délicate de l'information sur l'espèce

L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate?	Non

Statut actuel

COSEPAC : espèce désignée « en voie de disparition » en mai 2015.

Statut et justification de la désignation

Statut	**Code alphanumérique**
En voie de disparition	A2b
Justification de la désignation Le Canada abrite environ 80 % de la population nord-américaine de cette espèce d'oiseau. L'espèce niche dans des habitats sur le flanc des falaises (souvent associés à des chutes) en Colombie-Britannique et dans l'ouest de l'Alberta. Comme de nombreux autres oiseaux qui se nourrissent essentiellement d'insectes volants, la population de cette espèce a connu un important déclin au cours des dernières décennies. Les causes de ce déclin ne sont pas bien comprises, mais seraient liées à des changements dans l'abondance de la nourriture qui pourraient se produire à un ou plusieurs points dans son cycle vital. L'ampleur et l'étendue géographique du déclin sont sources de préoccupation sur le plan de la conservation.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition » A2b, car le déclin estimé de la population au cours des trois dernières générations (environ 30 ans) dépasse le seuil de 50 %.
Critère B (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Ne s'applique pas. Dépassement des seuils pour la zone d'occurrence et la zone d'occupation.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Ne s'applique pas. Dépassement des seuils pour la taille de la population.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Ne s'applique pas. Dépassement des seuils pour la taille de la population, la zone d'occupation et le nombre de localités.
Critère E (analyse quantitative) : Aucune analyse effectuée.

PRÉFACE

Le *Cypseloides niger borealis* est la seule sous-espèce du Martinet sombre présente au Canada. La présente évaluation est fondée sur un rapport de situation visant cette sous-espèce.

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsables des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS
(2015)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'un autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.

Environnement Canada | Environment Canada
Service canadien de la faune | Canadian Wildlife Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Martinet sombre

Cypseloides niger

au Canada

2015

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE 5
Nom et classification 5
Description morphologique 5
Structure spatiale et variabilité de la population 5
Unités désignables 6
Importance de l'espèce 6
RÉPARTITION 6
Aire de répartition mondiale 6
Aire d'hivernage 8
Aire de répartition canadienne 8
Zone d'occurrence et zone d'occupation 11
Activités de recherche 11
HABITAT 13
Généralités 13
Sites de nidification et dortoirs 14
Parcours migratoires 14
Sites d'hivernage 15
Tendances de l'habitat 15
BIOLOGIE 18
Cycle vital et reproduction 18
Physiologie et adaptabilité 21
Dispersion et migration 21
Relations interspécifiques 22
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS 23
Activités et méthodes d'échantillonnage 23
Relevé des oiseaux nicheurs d'Amérique du Nord (BBS) 23
Atlas des oiseaux nicheurs 23
Dénombrements ciblés aux sites de nidification 24
Surveillance des migrations 24
Abondance 24
Fluctuations et tendances 26
Relevé des oiseaux nicheurs (BBS) 26
Atlas des oiseaux nicheurs 29
Dénombrements à long terme aux sites de nidification 29
Immigration de source externe 30

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS 30
Pollution (polluants atmosphériques) 31
Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (sécheresses, tempêtes et inondations, et températures extrêmes) 32
Nombre d'emplacements 34
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS 35
Statuts et protection juridiques 35
Statuts et classements non juridiques 35
Protection et propriété de l'habitat 35
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS 36
SOURCES D'INFORMATION 38
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT 48

Liste des figures

Figure 1. Carte de répartition du Martinet sombre montrant son aire de reproduction et l'aire qu'il occupe en dehors de la période de reproduction en Amérique du Nord, en Amérique centrale et dans les Antilles (carte tirée de Lowther et Collins [2002], utilisée avec permission). L'aire d'hivernage sud-américain (largement inconnue) de l'espèce n'est pas montrée 7

Figure 2. Mentions de nidification tirées de l'Atlas des oiseaux nicheurs de Colombie-Britannique (2008-2012; Breeding Bird Atlas of British Columbia, 2013) 9

Figure 3. Comparaison des mentions de nidification de l'atlas des oiseaux nicheurs de l'Alberta numéro 1 (1987-1991) et numéro 2 (2000-2005). Les carrés gris ont fait l'objet d'une couverture dans le cadre des travaux de l'atlas 10

Figure 4. Tendances de l'effectif canadien de Martinets sombres selon les données du Relevé des oiseaux nicheurs pour le Canada (1973-2012; Environment Canada, 2014) 27

Figure 5. Tendances moyennes décennales mobiles de l'effectif canadien de Martinets sombres d'après les données du Relevé des oiseaux nicheurs (Adam Smith, comm. pers., 2014) 28

Figure 6. Dénombrements de nids de Martinets sombres au canyon Johnston, dans le parc national Banff (1919-2013; Rogers, comm. pers., 2013) 30

Liste des tableaux

Tableau 1. Diverses estimations de la durée d'une génération chez le Martinet sombre à partir de différentes combinaisons d'âge à la première reproduction et de taux de survie/mortalité 19

Tableau 2. Résultats de l'analyse des données canadiennes du Relevé des oiseaux nicheurs d'Amérique du Nord concernant les tendances à long terme (1970-2012) et à court terme (2002-2012) (Environment Canada, 2014) 27

Tableau 3. Résultats de l'analyse des tendances des effectifs de Martinets sombres établis par le United States Geological Survey pour le Relevé des oiseaux nicheurs d'Amérique du Nord (Sauer *et al.*, 2014)..... 29

Liste des annexes

Annexe 1. Calculateur de l'UICN utilisé pour évaluer le niveau général des menaces pesant sur le Martinet sombre. 50

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Nom scientifique : *Cypseloides niger* (Gmelin, 1789)
Nom français : Martinet sombre
Nom anglais : Black Swift
Classification : ordre des Apodiformes, sous-famille des Cypseloidinae

Description morphologique

Le Martinet sombre est l'une des huit espèces du genre *Cypseloides* (Eisenmann et Lehmann, 1962; Mayr et Short, 1970). Il est la plus grosse espèce de martinet d'Amérique du Nord, son poids pouvant atteindre 45 g, et sa longueur 18 cm (Lowther et Collins, 2002). Il a de longues ailes pointues, et il est le seul martinet d'Amérique du Nord dont la queue est échancrée (seulement légèrement). Mis à part le fait que l'échancrure de la queue peut être légèrement plus profonde chez les mâles que chez les femelles, les sexes sont similaires. Chez les adultes, le plumage est presque entièrement noirâtre, les côtés du front étant blanchâtres (Howell et Webb, 1995). Les plumes du ventre présentent des quantités variables de liseré blanc, plus fortes chez les femelles que chez les mâles.

Sur le terrain, le Martinet sombre se distingue des autres martinets d'Amérique du Nord par sa plus grande taille, son vol plus lent caractérisé par des battements d'ailes discernables (et une tendance à planer), et son plumage paraissant entièrement noirâtre. Le Martinet de Vaux (*Chaetura vauxi*) et le Martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*) sont plus petits, et leur gorge et leur menton de couleur pâle contrastent avec leur plumage général foncé. Par ailleurs, le Martinet sombre peut difficilement être confondu avec le Martinet à gorge blanche (*Aeronautes saxatilis*), dont le plumage foncé comporte de grandes zones blanches contrastantes. En Amérique centrale et en Amérique du Sud, l'identification du Martinet sombre est plus difficile en raison de la présence d'autres martinets de même taille (Lowther et Collins, 2002).

Structure spatiale et variabilité de la population

On sait très peu de choses sur la structure de la population et la variabilité génétique du Martinet sombre. L'apparence des oiseaux est similaire partout sur le continent, mais leur taille présente une certaine variation, et, comme on le voit chez de nombreuses autres espèces, le Martinet sombre présente un cline de taille croissante du sud au nord (Marin, 1999a). Il est important de noter que les trois sous-espèces présumées (*Cypseloides niger borealis*, *C. n. costaricensis*, et *C. n. niger*) n'ont pas été officiellement reconnues sur la base d'analyses d'ADN, la variation de taille pouvant être simplement due à une tendance latitudinale clinale dictée par la loi de Bergmann (Gill, 1995; Meiri et Dayan, 2003). Par ordre croissant de taille, la plus petite des trois sous-espèces présumées vit dans les Antilles (*Cypseloides niger niger*), suivie par celle vivant au Costa Rica (*C. n. costaricensis*), puis par celle vivant au nord, aux États-Unis et au Canada (*C. n. borealis*).

Unités désignables

Il n'y a qu'une seule unité désignable au Canada. Il n'existe pas de preuves indiquant l'existence de populations distinctes au Canada, et aucune étude moléculaire n'a été réalisée sur l'espèce.

Importance de l'espèce

Le cycle biologique et la biologie de la reproduction du Martinet sombre comportent de nombreux aspects inhabituels et intrigants (Holroyd, 1993). Cet oiseau niche dans des milieux peu banals, à des chutes et dans des grottes éloignées inaccessibles en régions montagneuses et, dans quelques cas, sur des falaises maritimes (Lowther et Collins, 2002). La couvée d'un seul œuf, la longue durée de l'incubation, peut-être intermittente, et du développement du jeune jusqu'à l'envol, et la faible fréquence de nourrissage de l'oisillon (Marín, 1997a; Collins, 1998; Marín, 2008) font davantage penser à un oiseau de mer de petite taille (p. ex. un océanite du genre *Oceanodrama*) qu'à un oiseau terrestre. Insectivore aérien, le Martinet sombre s'alimente d'une nourriture limitée dans le temps et spatialement imprévisible qui comprend des essaims de fourmis en vol nuptial (Marín, 1999b; Lowther et Collins, 2002). Le Canada abrite plus de 80 % de la population nord-américaine de l'espèce. Aucune connaissance traditionnelle autochtone concernant l'espèce n'est actuellement disponible.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

L'aire de reproduction mondiale du Martinet sombre (toutes sous-espèces confondues) est discontinue : elle comprend une vaste aire nordique, des sous-populations éparses au sud de cette dernière, puis une vaste aire continue au Mexique, et en Amérique centrale, des populations résidentes permanentes éparses et localisées étant aussi présentes dans les Antilles (figure 1).

La partie septentrionale de l'aire de reproduction de la sous-espèce nordique présumée *C. n. borealis* s'étend depuis le nord-ouest de la Colombie-Britannique et le sud-ouest de l'Alberta vers le sud jusque dans le nord-ouest du Montana et le nord de l'Idaho et de l'État de Washington. Le Martinet sombre est observé dans le sud-est de l'Alaska durant l'été, mais la nidification de l'espèce n'y a jamais été confirmée (Gabrielson et Lincoln, 1959; Armstrong et Gordon, 1995; Andres *et al.*, 1999). Il est considéré comme étant un nicheur seulement probable peu commun dans cette région, depuis la rivière Stikine vers le sud dans des vallées de rivières du sud de l'État sur le continent, ainsi que dans des îles voisines (Kessel et Gibson, rapport inédit *in* USGS [2014]). Des populations nicheuses locales éparses sont présentes dans les endroits suivants : État de Washington (Smith *et al.*, 1997), nord de l'Idaho (Dumroese *et al.*, 2001), nord-ouest du Montana (Hunter et Baldwin, 1962; Montana Bird Distribution Committee, 1996), Orégon

(Gilligan *et al.*, 1994; Adamus *et al.*, 2001), Californie (Foerster et Collins, 1990; Small, 1994), Utah (Knorr, 1962; Behle *et al.*, 1985), sud-est de l'Arizona (Knorr et Knorr, 1989), ouest et centre du Colorado (Knorr, 1961; Boyle, 1998), et centre-nord du Nouveau-Mexique (Johnson, 1990). L'aire de reproduction de l'espèce comprend aussi les États d'Oaxaca (Rowley, 1966; Binford, 1989) et de Veracruz (Collins et Landy, 1968), dans le sud du Mexique. Des observations faites dans d'autres États mexicains (Basse-Californie, Durango, Mexico, San Luis Potosi et Tlaxcala [Collins et Landy, 1968], ainsi que Zacatecas [Webster, 1958]) laissent croire à l'existence d'autres sites de nidification au Mexique.

Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Breeding = Reproduction
Year-round = Présence toute l'année

Figure 1. Carte de répartition du Martinet sombre montrant son aire de reproduction et l'aire qu'il occupe en dehors de la période de reproduction en Amérique du Nord, en Amérique centrale et dans les Antilles (carte tirée de Lowther et Collins [2002], utilisée avec permission). L'aire d'hivernage sud-américain (largement inconnue) de l'espèce n'est pas montrée.

L'aire de reproduction de la sous-espèce méridionale présumée *C. n. costaricensis* comprend les hautes terres du Mexique (Rowley, 1966; Collins et Landy, 1968). Des Martinets sombres nichent aussi au Guatemala, au Honduras (Monroe, 1968; Howell et Webb, 1995) et au Costa Rica (Stiles et Skutch, 1989; Marín et Stiles, 1992; Marín et Sánchez, 1998). Enfin, le *C. n. niger* niche localement dans les Antilles, où il est un résident permanent à Cuba, en Jamaïque, dans l'île d'Hispaniola, à Porto Rico, à Montserrat, en Guadeloupe, à la Dominique, en Martinique, à Sainte-Lucie, à Saint-Vincent, à la Barbade et à Grenade (Bond, 1941; Raffaele *et al.*,1998).

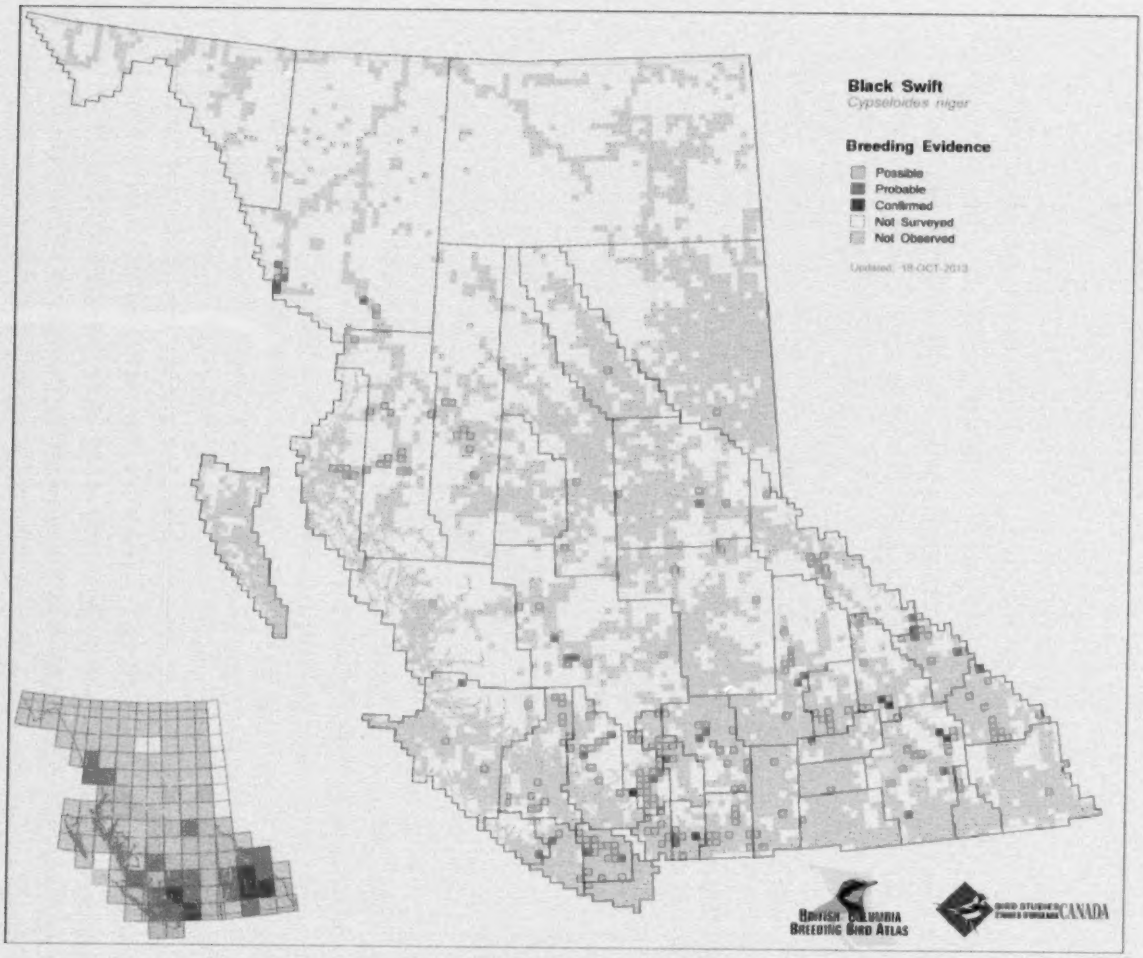
Aire d'hivernage

Durant de nombreuses années, il était présumé que les Martinets sombres nichant en Amérique du Nord passaient l'hiver dans des régions du nord et de l'ouest de l'Amérique du Sud (Lowther et Collins, 2002). Bien que des Martinets sombres en migration aient été vus et capturés en Colombie dans le département du Cauca au début des années 1990 (Stiles et Negret, 1994), ce n'est qu'en 2012 qu'il a été confirmé que des individus (au moins ceux nichant au Colorado) passent l'hiver dans la forêt pluviale amazonienne du Brésil, grâce à des géolocalisateurs installés sur quatre oiseaux (Beason *et al.*, 2012). Un Martinet sombre a aussi été observé dans la réserve nationale Tambopata, au Pérou, en 2012 (Rocky Mountain Bird Observatory, 2013). Cependant, il n'existe aucune information indiquant si les Martinets sombres nichant au Canada hivernent dans la même région; en fait, l'aire d'hivernage des oiseaux nichant dans les différents lieux de reproduction de l'espèce en Amérique du Nord demeure à déterminer.

Aire de répartition canadienne

Au Canada, le Martinet sombre est présent dans une grande partie de la Colombie-Britannique, dont dans l'île de Vancouver, mais pas dans les îles de la Reine-Charlotte (Campbell *et al.*, 1990; figure 2). Selon l'Atlas des oiseaux nicheurs de Colombie-Britannique (British Columbia Breeding Bird Atlas, 2013), il est présent depuis l'extrême sud de la province jusque dans le centre intérieur jusqu'au lac Williston. Plus à l'ouest, là où le climat côtier humide s'étend jusque dans le nord intérieur, l'espèce est présente plus au nord, le long du cours inférieur de la Stikine à la hauteur de Telegraph Creek, et de la rivière Bell-Irving (figure 2). Elle est le plus nombreuse dans la région de la côte sud-ouest, soit sur la côte est de l'île de Vancouver, de Victoria jusqu'à Campbell River, et dans les basses-terres du Fraser (Campbell *et al.*, 1990).

De faibles effectifs sont également présents dans l'extrême sud-ouest de l'Alberta, dont les parcs nationaux Banff et Jasper (Semenchuk, 1992; Federation of Alberta Naturalists, 2007; figure 3).



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Black Swift = Martinet sombre
Breeding Evidence = Nidification
Possible = Possible
Probable =Probable
Confirmed = Confirmée
Not Surveyed =Pas recensé
Not Observed = Pas observé
Updated = Mise à jour

Figure 2. Mentions de nidification tirées de l'Atlas des oiseaux nicheurs de Colombie-Britannique (2008-2012; Breeding Bird Atlas of British Columbia, 2013).

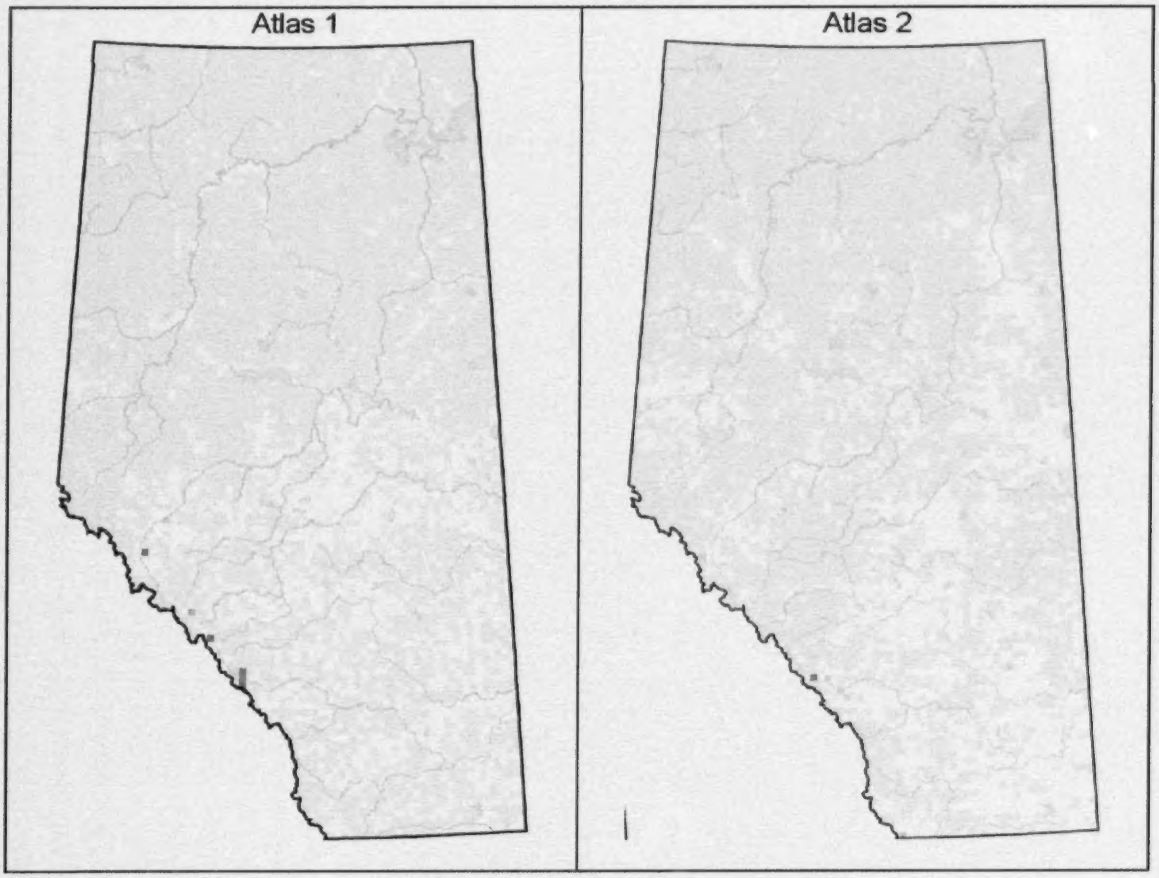


Figure 3. Comparaison des mentions de nidification de l'atlas des oiseaux nicheurs de l'Alberta numéro 1 (1987-1991) et numéro 2 (2000-2005). Les carrés gris ont fait l'objet d'une couverture dans le cadre des travaux de l'atlas.

Levad (2010) a répertorié trois sites de nidification confirmée et huit sites de nidification probable en Colombie-Britannique. Ils comprennent les suivants : 1) Clinton, région de Cariboo (Beebe, 1959); 2) chutes du ruisseau Harland, Vernon, Okanagan (Grant, 1966); 3) lac Quesnel, bras nord, sur une haute falaise inaccessible (Jobin, 1955); 4) haute falaise au nord de Kleena Kleene (Jobin, 1955); 5) canyons Marble et Sinclair et au-dessus des chutes Helmet (parc national Kootenay; Poll *et al.*, 1984); 6) grotte Redemption, près du parc provincial de Bowron Lake; 7) chutes Cascade; 8) chutes Brandywine. Des fiches de mentions de nidification ont été établies pour nombre de ces sites (Chutter, comm. pers., 2013; Ramsay, comm. pers., 2013). Hotspring Cove, sur la côte ouest de l'île de Vancouver, serait un site de nidification possible, où un Martinet sombre a été vu s'envoler d'une grotte se trouvant dans une falaise (Campbell *et al.*, 1990).

Les sites de nidification en Alberta comprennent les suivants : 1) canyon Johnston, site de nidification découvert en 1919 (nombre d'oiseaux nicheurs variant de 8-13 couples, en 1975, à seulement 1 couple, en 2013); 2) canyon Maligne (Holroyd et Holroyd, 1987); 3) grotte du lac Brazeau (mention peut-être erronée; Levad, 2010); 4) chutes Athabasca, dans le parc national Jasper. La grotte Cliffside, dans le karst Snaring du parc national Jasper, et une grotte du mont Leyland, près de Cadomin, sont des sites de nidification possible (Rogers, comm. pers., 2013). Il existe aussi des mentions faisant état de la présence de Martinets sombres durant la période de reproduction au parc national des Lacs-Waterton (Sissons, comm. pers. [2013] adressée à Patrick Nantel).

Zone d'occurrence et zone d'occupation

Selon la méthode du plus petit polygone convexe, la zone d'occurrence de l'espèce au Canada est de 718 238 km². L'indice de zone d'occupation (IZO) a été établi à 3 372 km^2, sur la base de la présence de l'espèce dans 843 carrés de grille (2 x 2 km) en Colombie-Britannique et en Alberta.

Activités de recherche

La détection de l'espèce est difficile pour plusieurs raisons. Premièrement, cet oiseau passe beaucoup de temps en vol à haute altitude, souvent au-delà de la portée de la vision humaine. Deuxièmement, les Martinets sombres nichent dans des endroits éloignés sans accès routier auxquels, dans bien des cas, on ne peut accéder que par hélicoptère ou par voie d'eau. Troisièmement, les « colonies de nidification » peuvent ne comporter qu'un ou deux couples, ce qui rend difficile la confirmation de la nidification. Enfin, les adultes ne visitent souvent leurs sites de nidification que tard dans la soirée, et sont difficiles à voir aux chutes où ils établissent souvent leurs nids, qu'ils gagnent en descendant en piqué en passant derrière le rideau d'eau (Altman, 2003).

Peu de Martinets sombres sont détectés dans le cadre du Relevé des oiseaux nicheurs (BBS, pour *Breeding Bird Survey*). Au Canada, l'espèce a été détectée au moins une fois sur une période de 40 ans (1970-2012) dans 57 parcours. Il y a au moins quatre raisons pour lesquelles les nombres absolus de Martinets sombres détectés sont faibles par rapport aux dénombrements d'autres espèces : 1) la plupart des sites de nidification se trouvent dans des régions montagneuses éloignées sans bon accès routier, les dénombrements du BBS étant effectués le long de routes; 2) les Martinets sombres nichent souvent en groupes peu nombreux, ce qui complique leur détection; 3) ces oiseaux s'alimentent à haute altitude, où ils sont difficiles à voir et à identifier; 4) au moment où sont effectués les dénombrements du BBS (de la fin de mai à la première semaine de juillet), certains martinets peuvent être encore en train de migrer dans certaines régions, particulièrement dans la partie nord de l'aire de répartition de l'espèce, le relevé ne pouvant alors pas dénombrer tous les oiseaux nicheurs d'une région donnée. Cela signifie que les tendances établies des effectifs de Martinets sombres sont imprécises, mais pas nécessairement biaisées. Malgré ces limitations, le BBS fournit tout de même les données normalisées à long terme les plus fiables et les plus exhaustives pour assurer le suivi des tendances des effectifs de l'espèce dans de vastes régions géographiques.

Depuis le début des années 1980 et les années 1990, des projets d'atlas des oiseaux nicheurs ont été entrepris dans de nombreuses régions du Canada et des États-Unis. Ils sont fondés sur des relevés systématiques effectués dans des parcelles (ou carrés) de 10 km de côté, au cours desquels sont consignés des indices de nidification. Ces travaux fournissent une bonne information sur la répartition des espèces, celle-ci comportant toutefois un biais lié aux différences d'accessibilité des régions. Les travaux de terrain du premier atlas des oiseaux nicheurs de Colombie-Britannique se sont terminés en 2012 (British Columbia Breeding Bird Atlas, 2013). Pour certaines régions, les travaux d'atlas ont été répétés 10 à 20 ans plus tard, ce qui permet une comparaison des répartitions des nicheurs entre périodes. Les travaux du premier atlas des oiseaux nicheurs de l'Alberta ont couvert la période 1987-1991, et ceux du deuxième, la période 2000-2005 (Semenchuk, 1992; Federation of Alberta Naturalists, 2007).

Des dénombrements à long terme des effectifs de Martinets sombres ont été effectués à certains sites de nidification en Alberta. Un recensement est effectué depuis 1975 au canyon Johnston, dans le parc national Banff, en Alberta (Holroyd et Rogers, comm. pers., 2013). Des dénombrements ont aussi été effectués au canyon Maligne dans les années 1980, mais seulement un faible nombre d'oiseaux y nichaient (Holroyd et Holroyd, 1987).

Certaines tentatives de relevés plus systématiques aux sites de nidification de l'espèce ont été réalisées récemment. Cependant, l'observation des martinets aux colonies de nidification constitue un réel défi et le dénombrement de ces oiseaux peut être très difficile, étant donné qu'ils visitent leurs nids de façon sporadique et souvent dans des conditions de faible luminosité (Levad, 2010). En 2003, un relevé coordonné de l'espèce à diverses chutes auquel ont participé 100 bénévoles a été réalisé dans le nord-ouest de la Californie, dans l'ouest de l'État de Washington, en Orégon, en Colombie-Britannique et dans le sud de l'Alaska (Altman, 2003). Les observateurs devaient dénombrer les martinets durant deux heures autour du crépuscule à des sites de nidification se trouvant à des chutes une fois en juillet et une fois en août. Si chaque observateur a effectué ses relevés à au moins une chute, cela donne, au minimum, un total de 400 heures d'observation. Cet effort de recherche a donné lieu à la découverte de nombreuses nouvelles colonies, et l'on compte aujourd'hui au moins 100 sites connus de nidification de l'espèce au Canada et aux États-Unis (Levad, 2010). Dans le cadre de cet effort, l'existence de deux nouvelles colonies a été établie en Colombie-Britannique (chutes Brandywine [Levesque, comm. pers., 2013], et près de Mission [Tyson, 2004]). En 2004, Paul Levesque et Mike Shepard ont donné suite aux relevés organisés par Bob Altman (Levad, 2010). Il en est résulté 153 mentions (dont des observations fortuites) présentées par 60 bénévoles pour la Colombie-Britannique.

De faibles effectifs de Martinets sombres (moins de 50 oiseaux annuellement) sont observés à des stations de suivi des migrations en Colombie-Britannique (p. ex. station ornithologique du cap Rocky Point [Rocky Point Bird Observatory] [Nightingale, comm. pers., 2013], station ornithologique du lac Vaseux [Vaseux Lake Migration Monitoring Station] [Cannings, comm. pers., 2013], et observatoire de la nature de Mackenzie [Mackenzie Nature Observatory]). Trop peu de martinets sont dénombrés à ces stations pour qu'on puisse tirer de ces données des tendances fiables des effectifs.

HABITAT

Généralités

Étant donné que les Martinets sombres passent la plus grande partie de leur temps en vol à haute altitude, il est difficile (et parfois non pertinent) de décrire leur habitat autre que celui du site de nidification. L'espèce a été signalée du niveau de la mer jusqu'à 2 600 m en Colombie-Britannique (Campbell *et al.*, 1990), du niveau de la mer jusqu'à 2 300 m en Californie (Small, 1994), et de 2 100 à 3 700 m dans l'État d'Oaxaca, au Mexique (Hunn *et al.*, 2001). Par temps favorable, les Martinets sombres s'alimentent à haute altitude – souvent au-delà de la portée de la vue humaine (Rathbun, 1925). Au Colorado, des Martinets sombres ont été vus en train de s'alimenter à une altitude de 4 300 m (Knorr, 1961). Cependant, lorsque le temps est à la tempête du fait d'une baisse de la pression barométrique, les martinets peuvent s'alimenter à de plus faibles altitudes et se rassembler pour exploiter des essaims d'insectes (Lowther et Collins, 2002). Quand il pleut, ils peuvent s'alimenter à faible altitude au-dessus de lacs ou d'autres plans d'eau. Par exemple, dans le sud-est de l'Alaska, on a vu des Martinets sombres s'alimenter au-dessus de marais d'eau douce le long de la rivière Chickamin (MacDonald et MacDonald, 1975).

L'aire de répartition du Martinet sombre couvre de nombreuses zones biogéoclimatiques en Colombie-Britannique. Une grande partie de l'aire de répartition canadienne de l'espèce se trouve dans la région de conservation des oiseaux des Rocheuses du Nord (RCO 10), où dominent divers types de forêt conifériennes. Située dans l'ombre pluviométrique de la chaîne des Cascades et de la Sierra Nevada, la région de conservation des oiseaux du Grand Bassin (RCO 9) est une région sèche où dominent les prairies, les armoises et d'autres arbustes xériques dans les basses terres. On y trouve de vastes milieux humides. Aux plus hautes altitudes, on trouve le pin tordu (*Pinus contorta*) et le sapin subalpin (*Abies lasiocarpa*) sur les pentes exposées au nord, et des peuplements clairs de pin ponderosa (*Pinus ponderosa*) à l'étage supérieur. Par ailleurs, la région de conservation des oiseaux de la forêt pluviale du nord du Pacifique (RCO 5) est caractérisée par de fortes précipitations et un climat doux du fait de l'influence de l'océan. Les espèces forestières dominantes y comprennent la pruche de l'Ouest (*Tsuga heterophylla*), l'épinette de Sitka (*Picea sitchensis*), le thuya géant (*Thuja plicata*) et, dans le sud, le douglas de Menzies (*Pseudotsuga menziesii*). En outre, on y trouve des forêts de feuillus le long de grands cours d'eau sur le continent (North American Bird Conservation Initiative, 2000).

Sites de nidification et dortoirs

Les Martinets sombres nichent habituellement à des chutes montagnardes (Knorr, 1961; Levad, 2010), quelques cas de nidification à d'autres types de sites ayant aussi été rapportés, notamment dans des cavernes (Davis, 1964; Northern British Columbia Caving Club, 2003; Rogers, comm. pers., 2013), de petits amas de blocs rocheux formant des sites semblables à des cavernes en cours d'eau (Foerster et Collins, 1990; Johnson, 1990; Hurtado, 2002), et des cavernes maritimes creusées dans des falaises en Californie (Legg, 1956).

Knorr (1961) a établi cinq caractéristiques propres aux sites de nidification de l'espèce. Foerster et Collins (1990) ont observé que tous les sites qu'ils ont examinés dans le sud de la Californie présentaient ces cinq conditions, soit : 1) présence d'une certaine quantité d'eaux courantes; 2) situation en hauteur permettant aux martinets de quitter le nid à une altitude où ils peuvent chasser des insectes; 3) lieu inaccessible aux prédateurs terrestres; 4) obscurité (le nid ne doit pas être exposé au soleil); 5) absence d'obstacles (arbres ou autres) dans la ligne de vol. Ces exigences ont été confirmées par Levad *et al.* (2008), qui ont examiné 291 sites de nidification et observé que la probabilité que les sites soient occupés par des Martinets sombres était plus élevée s'ils présentaient des eaux courantes, des plateformes de nidification, une hauteur élevée et un accès aérien aux nids. Par ailleurs, des recherches récentes ont montré que le microhabitat des nids doit présenter des caractéristiques de température et d'humidité spécifiques. Gunn *et al.* (2012) ont observé que la température moyenne était de 9,4 °C à neuf sites du Colorado et du Nouveau-Mexique, et de 13,4 °C à un site de Californie, et que l'humidité relative y était élevée (89,7 % et 92,8 %, respectivement).

Parcours migratoires

Les Martinets sombres survolent de nombreux milieux différents durant leurs migrations. Il est probable que leur vol migratoire soit ininterrompu, étant donné que d'autres espèces de martinets peuvent demeurer en vol sur de longues périodes (on a par exemple récemment observé des Martinets à ventre blanc [*Tachymarptis melba*] demeurés en vol durant 200 jours; Liechti *et al.*, 2013). La disponibilité de nourriture et les conditions météorologiques dans le parcours migratoire pourraient déterminer si la migration se fait ou non d'une traite.

On ne connaît pas les parcours empruntés par les Martinets sombres nichant au Canada après leur reproduction. Certains oiseaux pourraient survoler le Pacifique, du moins dans la partie sud de leur parcours migratoire. Lowther et Collins (2002) ont avancé que des Martinets sombres survolent le Pacifique entre le sud du Mexique et le Costa Rica, en se basant sur des observations faites en mer au large du Chiapas (Buchanan et Fierstine, 1964) et du Guatemala (Davidson, 1934). Ils survoleraient ensuite encore le Pacifique pour se rendre dans le sud de la Colombie (Lowther et Collins, 2002). Après la reproduction, la plupart des Martinets sombres en migration sont vus au-dessus de basses terres côtières, des groupes ayant aussi été observés au-dessus de la Sierra Nevada à 3 300 m (Small, 1994).

Sites d'hivernage

L'aire d'hivernage des Martinets sombres du Canada est inconnue. On croit cependant qu'ils migrent en Amérique du Sud.

L'information tirée de quatre Martinets sombres qui ont été munis de géolocalisateurs à leurs sites de nidification du Colorado a montré que ces oiseaux ont passé l'hiver dans les basses terres méridionales de l'État d'Amazonas (avec certains enregistrements en Colombie, au Pérou et au Venezuela). Dans cette étude, les « noyaux » établis par géolocalisation comportaient une importante erreur positionnelle (p. ex. ~365 km pour la latitude et ~66 km pour la longitude; McKinnon *et al.*, 2013), de sorte que les conclusions concernant l'utilisation de l'habitat doivent être considérées avec grande prudence. Quoi qu'il en soit, l'étude a révélé que 86 % de la couverture terrestre dans les noyaux de densité de 50 % pour les oiseaux consistait en forêt à feuilles larges sempervirente ou semi-décidue fermée à ouverte, seulement de 2 à 10 % des zones des noyaux de densité de 50 % étant régulièrement inondées et en forêt à feuilles larges fermée à ouverte. Seulement 2 % de la couverture terrestre utilisée était constituée d'une mosaïque de végétation agricole et de zones de transition entre forêt et arbustaie ou prairie, d'arbustaie fermée à ouverte ou de prairie, de zones de sol nu et de zones ouvertes (Beason *et al.*, 2012).

Une mention intéressante est celle concernant l'hivernage d'un groupe de 15 Martinets sombres occupant un dortoir sur une falaise longeant le rio Cauca, en Colombie. À la fin de septembre et en octobre, ces oiseaux s'alimentaient au-dessus des plaines adjacentes dans les contreforts des Andes, qui étaient ensemencées de graminées pour l'élevage intensif de bovins (Stiles et Negret, 1994).

Tendances de l'habitat

On prévoit que les changements climatiques auront diverses incidences sur l'habitat de nidification du Martinet sombre. En Colombie-Britannique, les précipitations sous forme de pluie devraient augmenter modestement dans les années 2020 par rapport à la période de référence 1961-1990 (médiane : +4 %), tandis que les précipitations printanières de neige devraient diminuer de façon importante (médiane : -30 %, plage de -56 % à -2 %; Pacific Climate Impacts Consortium [PCIC], 2012). Les couvertures neigeuses seraient alors moins épaisses, et la fonte et le ruissellement printaniers plus hâtifs. Dans l'ouest des États-Unis, les couvertures neigeuses pourraient être réduites de jusqu'à 80 %, les fontes printanières hâtives pourraient donner lieu à une élévation de la limite des neiges éternelles de 400 m, et la durée de la saison d'enneigement pourrait être raccourcie de 30 jours par rapport à la moyenne historique (Gunn *et al.*, 2013). Gunn *et al.* (2013) ont avancé que cela pourrait influer sur la température et l'humidité aux sites de nidification des Martinets sombres, ce qui réduirait la qualité de leur habitat de nidification, et rendrait certains sites non convenables à la nidification de l'espèce ou réduirait le succès de reproduction de celle-ci.

Il existe peu d'information sur les tendances de l'habitat de l'espèce, particulièrement en ce qui concerne la qualité de son habitat d'alimentation. Cela tient au fait que les Martinets sombres s'alimentent en vol au-dessus de milieux exceptionnellement variés, qui comprennent des zones montagneuses, des forêts, des prairies et des paysages humanisés. Là où ces oiseaux s'alimentent à basse altitude, il est possible que des facteurs locaux, comme l'utilisation de pesticides et l'eutrophisation des plans d'eau, aient une incidence sur la disponibilité d'insectes.

La plupart des colonies de nidification du Canada se trouvent en zones montagneuses boisées, mais on présume que l'habitat d'alimentation comprend les vallées adjacentes, où la principale utilisation des terres influant sur la biomasse et la diversité d'invertébrés serait l'exploitation forestière. Il existe peu de données sur la manière dont cette activité influe sur la disponibilité d'invertébrés pour les oiseaux, mais elle pourrait au début accroître la biomasse d'invertébrés terrestres (en raison des débris et déchets de coupe au sol); cependant, la régénération en peuplements homogènes denses donne lieu à une baisse de la diversité d'invertébrés. Par exemple, les fourmis, dont les phases ailées seraient importantes dans le régime alimentaire des Martinets sombres (voir plus bas la section Relations interspécifiques), sont fortement tributaires de la taille des éléments ligneux (arbres, bois au sol et souches; Ministry of Environment, 2012).

L'effet combiné de l'exploitation forestière et d'un insecte indigène posant problème pourrait avoir une plus grande importance : 16,3 millions d'hectares de terres boisées sont actuellement touchés par le dendroctone du pin ponderosa (*Dendroctonus ponderosae*). Bien que ce coléoptère soit indigène de Colombie-Britannique, l'infestation actuelle est sans précédent et a été facilitée par une suite d'hivers doux (probablement due aux changements climatiques d'origine humaine) et par les activités de suppression des incendies. Non seulement des arbres (surtout des pins tordus) sont tués sur une très vaste étendue, mais en combinaison avec les activités de coupe de récupération, le dendroctone du pin ponderosa peut influer sur l'hydrologie des bassins hydrographiques en accroissant le ruissellement, d'où une accélération de l'érosion et une modification des moments des débits de pointe dans certains bassins (Austin *et al.*, 2008). En plus d'influer sur l'hydrologie (et potentiellement sur les sites de nidification des Martinets sombres), la déforestation due au dendroctone et les coupes de récupération peuvent en un premier temps donner lieu à une surabondance d'invertébrés pour les insectivores, mais ensuite, une fois les arbres morts, la disponibilité d'insectes peut se trouver réduite, comme cela a été démontré pour des oiseaux cavicoles (Martin *et al.*, 2006; Norris et Martin, 2008; Norris *et al.*, 2013). On peut par ailleurs imaginer qu'il se pourrait que l'altération de la structure et de l'état des forêts causée par le dendroctone du pin ponderosa ou d'autres scolytes influe sur les communautés de fourmis charpentières (*Camponotus* spp.), qui constituent une source alimentaire potentielle pour les Martinets sombres.

La diversité d'invertébrés aériens est fortement liée au type de couverture terrestre, et elle est plus forte au-dessus de milieux indigènes ou semi-naturels qu'au-dessus des cultures agricoles (Attwood *et al.*, 2008; Ghilain et Bélisle, 2008). De plus, des études ont démontré que dans les paysages agricoles, plus ces derniers sont homogènes et simples sur le plan structural, moins la quantité et la diversité d'invertébrés aériens sont élevées, les insectivores aériens disposant alors de moins d'aliments (voir p. ex. Evans *et al.* [2007], Ambrosini *et al.* [2002]). Cependant, bon nombre de ces études reposent sur des échantillons d'invertébrés aériens prélevés près du sol, qui pourraient ne pas être représentatifs de la composition en invertébrés et des quantités de ces derniers plus haut dans la colonne d'air, où les Martinets sombres s'alimentent habituellement (Mahony, comm. pers., 2014). Un effet saisonnier pourrait aussi être associé au type de couverture terrestre. Bien que, en ce qui concerne les invertébrés dont se nourrissaient des Hirondelles bicolores (*Tachycineta bicolor*), Paquette *et al.* (2013) n'aient pas observé de différence entre des terres cultivées et d'autres types de couvertures au début de la période de reproduction, la biomasse d'invertébrés a diminué durant l'été dans les terres cultivées, ce qui laisse penser que les zones cultivées pourraient constituer un puits écologique pour les hirondelles.

Le pâturage de bétail semble accroître la disponibilité d'aliments pour les insectivores aériens. Dans une étude sur l'alimentation d'Hirondelles rustiques (*Hirundo rustica*), Evans *et al.* (2007) ont observé que les invertébrés aériens étaient deux fois plus nombreux au-dessus de pâturages qu'au-dessus de cultures d'ensilage, et plus de trois fois et demie plus nombreux au-dessus de pâturages qu'au-dessus de champs de céréales. En outre, il a été aussi observé dans le nord de l'Italie que des Hirondelles rustiques étaient fortement tributaires du bétail (Ambrosini *et al.*, 2002). Le pâturage de bétail est largement répandu en Colombie-Britannique. Cependant, dans des forêts de douglas de l'intérieur, Whitehorne *et al.* (2011) ont observé que les densités d'insectivores aériens étaient plus faibles dans les zones pâturées que dans les zones non pâturées, sans en offrir d'explication causale.

L'effet de la conversion des terres sur la biomasse d'invertébrés aériens pourrait peut-être affecter la disponibilité d'aliments pour les Martinets sombres à certaines périodes critiques, notamment avant la reproduction ou durant les migrations. Dans certaines parties du nord de la vallée de l'Okanagan (lac Swan et au nord de Vernon), des volées de Martinets sombres sont régulièrement observées à la fin du printemps (Siddle, 2013). Dans les vallées de l'Okanagan et de la Similkameen, plus de 50 % de la superficie de la plupart des types de couvertures indigènes a été transformée en zones urbaines ou agricoles dans la période 1938-2003 (Lea, 2008). Bien qu'une grande part de cette conversion des terres ait eu lieu il y a plus de 200 ans, il continue d'y avoir perte de couverture terrestre indigène. Par exemple, le secteur viticole a connu une expansion de 20 % entre 2004 et 2006, et on prévoit qu'il croîtra encore de 35 % (Lea, 2008). Les milieux indigènes présentent une plus grande diversité d'invertébrés que les vignobles dans le sud de la vallée de l'Okanagan (Rambaldini et Brigham, 2011), mais il n'existe aucune information indiquant comment cela pourrait affecter les Martinets sombres de passage.

Il pourrait aussi y avoir perte d'habitat due à l'agriculture dans les quartiers d'hiver du Martinet sombre en Amérique du Sud (Soares-Filho *et al.*, 2006). Les changements de couverture terrestre (auxquels est associée l'utilisation de pesticides dans le cas des cultures en rangs) pourraient alors influer sur la diversité et les effectifs des espèces d'invertébrés aériens qui jouent un rôle important dans l'alimentation des Martinets sombres.

Dans les basses terres amazoniennes, où au moins certains Martinets sombres passent l'hiver (Beason *et al.*, 2012), la couverture forestière est demeurée largement intacte (voir Soares-Filho *et al.*, 2006) jusqu'à récemment. Cependant, au cours des dix dernières années, l'ouest et le sud-ouest de l'Amazonie ont été déboisés de façon importante (Hansen *et al.*, 2013). Concomitamment, il y a accroissement de la déforestation dans l'est du bassin amazonien – surtout à cause de l'élevage de bétail et des cultures en rangs (particulièrement de soja; Soares-Filho, 2006). Soares-Filho *et al.* (2006) ont estimé que 40 % de la forêt amazonienne sera éliminée d'ici 2050. Bien qu'il y ait diminution du taux de déforestation dans l'Amazonie brésilienne (Hansen *et al.*, 2013), 47,8 % de la perte de forêt humide à l'échelle mondiale est observée au Brésil (Hansen *et al.*, 2008).

Étant donné qu'on ne connaît pas avec précision les lieux d'hivernage (et les besoins en matière d'habitat d'hivernage) des Martinets sombres nichant au Canada, on ne peut trop s'avancer sur les impacts potentiels de la déforestation dans les quartiers d'hiver de l'espèce.

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

Les oiseaux retournent nicher dans le nord en Colombie-Britannique de la fin d'avril au début de juin; dans cette province, le gros des effectifs arrivent du milieu à la fin de mai (Campbell *et al.*, 1990), et, en Alberta, à la mi-juin (Semenchuk, 1992).

Les Martinets sombres, très fidèles à leur colonie de nidification, y retournent chaque année (Dobkin *et al.*, 1986; Collins et Foerster, 1995). Une femelle a été recapturée dans sept années successives à une colonie du Colorado (Beason, comm. pers., 2013). Les seules données sur la philopatrie natale proviennent de trois femelles, qui toutes ont éclos et ont été ultérieurement recapturées à la même colonie (Beason, comm. pers., 2014).

Le plus vieux Martinet sombre répertorié est un individu qui a vécu jusqu'à l'âge de 16 ans et 1 mois (Lowther et Collins, 2002). Vu le très faible nombre de retours de bagues, il se pourrait que la longévité de l'espèce soit en fait plus élevée.

On sait peu de choses sur les taux de survie annuels des Martinets sombres, mais Collins et Foerster (1995) pensent que l'espèce présente des taux de survie élevés comparativement à d'autres oiseaux terrestres. Wiggins (2004) a estimé que le taux de survie des adultes se situe entre 0,88 et 0,92, sur la base de données sur des espèces similaires de martinets d'ailleurs dans le monde. Par exemple, on a établi le taux de survie de Martinets à collier interrompu (*Streptoprocne biscutata*) adultes d'Amérique du Sud à 0,88 (Pichorim et Monteiro-Filho, 2010). Par ailleurs, dans le cadre d'une étude à long terme, Cramp (1985) a évalué le taux de survie des Martinets noirs (*Apus apus*) adultes d'une population d'Angleterre à entre 0,84 et 0,85.

Lowther et Collins (2002) ont avancé que l'âge des Martinets sombres à la première reproduction serait d'un an. Cependant, vu les caractéristiques du cycle biologique de l'espèce (particulièrement sa couvée de seulement un œuf), ces oiseaux se reproduisent probablement pour la première fois à un âge plus avancé, qu'on pourrait plus raisonnablement estimé à 3 à 5 ans (Jason Beason, Carolyn Gunn, Kim Potter, Charles Collins, comm. pers., 2013).

À partir de l'information susmentionnée, on peut estimer la durée d'une génération chez le Martinet sombre en utilisant l'équation de l'UICN [1/mortalité adulte + âge à la première reproduction] (IUCN, 2011), et diverses combinaisons d'âge à la première reproduction et de taux de survie/mortalité, pour obtenir une plage probable (voir le tableau 1). Dans les lignes directrices de l'UICN, pour l'âge à la première reproduction, il est indiqué d'inscrire 0 et non pas 1 si la première reproduction a habituellement lieu dans les 12 premiers mois de vie, puis 1 si elle a lieu entre 12 et 24 mois, et ainsi de suite.

Tableau 1. Diverses estimations de la durée d'une génération chez le Martinet sombre à partir de différentes combinaisons d'âge à la première reproduction et de taux de survie/mortalité.

Taux de survie	Âge à la première reproduction	Taux de mortalité	1/mortalité	Durée d'une génération (1/mortalité + âge à la première reproduction)
0,84	0	0,16	6,25	6,25
0,85	0	0,15	6,67	6,67
0,88	0	0,12	8,33	8,33
0,92	0	0,08	12,50	12,50
0,84	1	0,16	6,25	7,25
0,85	1	0,15	6,67	7,67
0,88	1	0,12	8,33	9,33
0,92	1	0,08	12,50	13,50
0,84	2	0,16	6,25	8,25
0,85	2	0,15	6,67	8,67
0,88	2	0,12	8,33	10,33
0,92	2	0,08	12,50	14,50
0,84	3	0,16	6,25	9,25
0,85	3	0,15	6,67	9,67

Taux de survie	Âge à la première reproduction	Taux de mortalité	1/mortalité	Durée d'une génération (1/mortalité + âge à la première reproduction)
0,88	3	0,12	8,33	11,33
0,92	3	0,08	12,50	15,50
0,84	4	0,16	6,25	10,25
0,85	4	0,15	6,67	10,67
0,88	4	0,12	8,33	12,33
0,92	4	0,08	12,50	16.50

Par exemple, si l'on utilise les estimations de taux de survie pour le Martinet noir (ci-dessus), la durée minimale d'une génération serait de (1/(1-0,84)) + 0 (reproduction à l'âge de 12 mois) = 6,25 ans. La durée maximale d'une génération sur la base de la valeur supérieure de taux de survie avancée par Wiggins (2004) serait de (1/1-0,92)) + 4 (reproduction à l'âge de 5 ans) = 16,5 ans.

Avec la valeur inférieure de taux de survie avancée par Wiggins (2004), correspondant à celle pour le Martinet à collier interrompu, et un âge à la première reproduction de 3 ans, la durée d'une génération serait de (1/1-0,88) + 2 = 10,3 ans. Comme les calculs de la durée d'une génération pour le Martinet sombre reposent sur des paramètres démographiques qui sont largement inconnus, ces estimations doivent être utilisées avec prudence.

Les Martinets sombres construisent leurs nids avec de la mousse, sans utiliser de salive comme le font d'autres espèces de martinets. Les nids établis sur des falaises maritimes, passablement différents, sont faits de boue ou, parfois, d'algues marines (Lowther et Collins, 2002).

Le moment de la ponte de la couvée d'un seul œuf varie selon l'endroit, mais est beaucoup plus tardif que chez la plupart des autres espèces d'oiseaux de la zone tempérée. Habituellement, les dates de ponte sont plus hâtives dans les parties méridionales de l'aire de nidification de l'espèce, et elles sont aussi plus hâtives à faible altitude qu'à haute altitude (Wiggins, 2004). En Colombie-Britannique, les œufs sont pondus à la fin de juin et en juillet, la présence de jeunes dans les nids ayant été observée du 18 juillet au 10 septembre (Campbell *et al.*, 1990). Dans le sud de la Californie, les œufs sont pondus entre le début et la fin de juin (61 de 87 nids – Foerster, 1987; Marín, 1999b), tandis qu'au Colorado, Boyle (1988) a rapporté que la ponte la plus hâtive avait eu lieu un 19 juin, et l'éclosion la plus hâtive un 17 août. Dans une étude menée sur 11 ans au Colorado (160 tentatives de nidification), les dates moyennes de début de la ponte et de l'incubation ont été respectivement le 28 juin et le 1er juillet (Hirshman *et al.*, 2007).

En Californie, on a observé une durée moyenne d'incubation de 24 jours (Marín, 1997b); on a observé la même durée au Colorado (Murphy, 1951), et une durée un peu plus longue (27 jours) en Californie (Legg, 1956). Au Colorado, Hirshman *et al.* (2007) ont rapporté une durée d'incubation moyenne de 26 jours. Pour deux nids suivis au Costa Rica, Marín (1999a) a rapporté des durées d'incubation de 28 et de 30 jours.

Dans une étude à long terme réalisée au Colorado, Hirshman *et al.* (2007) ont observé que les jeunes demeuraient aux nids durant 48 jours (période beaucoup plus longue que celles observées chez la plupart des autres espèces d'oiseaux terrestres), la date moyenne à laquelle ils ont quitté le nid ayant été le 13 septembre. Le succès global de nidification a été de 72 %. Des couvées de remplacement ont apparemment été pondues après la perte du premier œuf dans 7 cas sur 35, et dans un cas, un troisième œuf a été pondu suite à la perte du deuxième œuf (Hirshman *et al.*, 2007).

Chez d'autres espèces de martinets de la sous-famille des Cypseloidinae dont la couvée ne compte qu'un seul œuf, l'incubation peut être intermittente (Marín, 2008), mais on ne sait si c'est le cas chez le Martinet sombre. À la différence d'autres martinets qui transportent dans leur bouche un seul bol alimentaire à la fois pour leurs jeunes de façon fréquente, les Martinets sombres nourrissent leurs jeunes peu souvent, en transportant l'équivalent de plusieurs bols alimentaires dans leur œsophage (Lowther et Collins, 2002; Collins, comm. pers., 2013).

Physiologie et adaptabilité

On sait peu de choses sur la physiologie du Martinet sombre. Étant donné la faible fréquence d'alimentation des jeunes par les parents, il a été avancé que les jeunes pourraient tomber en état de torpeur (Lowther et Collins, 2002), comme c'est le cas chez d'autres espèces de martinets. Cependant, aucun oisillon ou adulte n'a jamais été observé dans un état rappelant celui de la torpeur (Gunn *et al.*, 2012). Par ailleurs, on pense que l'espèce est vulnérable aux changements climatiques, en particulier à l'augmentation des températures, qui pourrait influer sur le microclimat des sites de nidification, et du nombre de tempêtes, qui pourrait réduire le succès de reproduction, comme chez d'autres espèces de martinets (Rajchard *et al.*, 2006).

Dispersion et migration

Les Martinets sombres quittent leurs lieux de nidification pour migrer vers le sud depuis la fin d'août jusqu'au début d'octobre pour la Colombie-Britannique (Campbell *et al.*, 1990) et jusqu'à la mi-septembre pour l'Alberta (Semenchuk, 1992), et à la fin d'août et en septembre, ou jusqu'à la mi-octobre, pour l'Orégon (Gilligan *et al.*, 1994). Les Martinets sombres qui quittent la Colombie-Britannique à la fin d'août sont très probablement des oiseaux qui n'ont pas réussi à se reproduire.

De l'information plus précise sur les dates de migration a été obtenue de Martinets sombres du Colorado munis de géolocalisateurs (Beason *et al.*, 2012). Ces oiseaux ont entrepris leur migration d'automne entre le 10 et le 19 septembre, et ils sont arrivés dans leurs quartiers d'hiver d'Amérique du Sud entre le 28 septembre et le 12 octobre. Au printemps, ils ont quitté l'Amazonie entre le 9 et le 20 mai et ont retrouvé le Colorado entre le 23 mai et le 18 juin. Selon Campbell *et al.* (1990), les dates d'arrivée au printemps en Colombie-Britannique vont de la fin d'avril jusqu'en juin, le plus grand nombre d'arrivées ayant lieu du milieu à la fin de mai. En Alberta, les premiers Martinets sombres arrivent au début de juin (Semenchuk, 1992).

La distance parcourue par les Martinets sombres du Colorado entre leurs sites de nidification et leurs quartiers d'hiver d'Amazonie brésilienne a été de jusqu'à 7 025 km. En moyenne, ils ont parcouru respectivement 341 et 393 km par jour durant la migration automnale et la migration printanière (Beason *et al.*, 2012).

Relations interspécifiques

On sait peu de choses sur les relations des Martinets sombres avec d'autres espèces. Dans les zones qu'ils fréquentent en dehors de la période de reproduction en Amérique du Sud, les Martinets sombres vivent en sympatrie avec plusieurs autres espèces de martinets. Par exemple, en Colombie, on a observé des Martinets sombres qui partageaient un dortoir avec des Martinets à collier blanc (*Streptoprocne zonaris*; Stiles et Negret, 1994).

L'analyse de contenus stomacaux de 36 Martinets sombres a révélé la présence des insectes suivants : fourmis (*Lasius* spp.), guêpes (*Vespula* spp.), mouches (9 genres de Diptères), et termites (*Zootermopsis angusticollis*). D'autres insectes ont aussi été observés : mouches à longues pattes (Dolichopodidae), mouches à viande (Sarcophagidae), mouches des racines (Anthomyiidae), tipules (Tipulidae), moucherons (Chironomidae), mouches des rivages (Ephydridae), asticots des tiges des graminées (Chloropidae), éphémères (Ephemeroptera), phryganes (Trichoptera), et coléoptères (Coleoptera) (C. Cottam *in* Bent, 1940). Dans les estomacs de six Martinets sombres de l'État de Washington, on a trouvé des phryganes, des éphémères, des tipules et d'autres diptères, des coléoptères, des termites, des fourmis volantes, des pucerons (Aphididae), des cicadelles (Cicadellidae), des membracidés (Membracidae), des guêpes, des papillons de nuit (Lepidoptera), et des araignées (Araneae) (Rathbun, 1925). Les estomacs de cinq autres Martinets sombres également capturés dans l'État de Washington renfermaient surtout des cicadelles, une mouche (Syrphidae) et des coléoptères (Elateridae) (Davis, 1931). Parmi les 432 proies identifiées dans un bol alimentaire apporté à un nid au Colorado, on a dénombré 350 éphémères (Ephemeroptera), 24 fourmis (Formicidae), 33 cicadelles (Cicadellidae), et 25 autres espèces (Beason, comm. pers., 2013; Beason, Carolyn Gunn et Kim Potter, données inédites; Gunn *et al.*, 2013).

On a observé des Martinets sombres s'alimenter de fourmis charpentières en Alberta (Geoff Holroyd,, comm. pers., 2013), de fourmis ailées et de guêpes (Hymenoptera) dans l'État de Washington (C. Cottam *in* Bent, 1940), de fourmis ailées dans le sud de la Californie (Foerster, 1987; Marín, 1999b; Rudalevige *et al.*, 2003; Collins, obs. pers.) et au Mexique (Collins et Landy, 1968), et de petits coléoptères en Colombie (Stiles et Negret, 1994).

Le régime alimentaire des Martinets sombres pourrait être varié et tributaire du moment de l'année, de l'influence des conditions météorologiques sur la disponibilité de proies, et du fait qu'ils nourrissent ou non des jeunes (Lowther et Collins, 2002). Les conditions météorologiques pourraient aussi avoir biaisé les échantillons de contenus stomacaux recueillis dans le passé du fait que les martinets étaient plus susceptibles d'être

capturés en vol par mauvais temps à basse altitude, alors qu'ils s'alimentaient d'espèces variées, que par beau temps, où ces oiseaux s'alimentent habituellement à haute altitude. Cela aurait pour conséquence que la part des essaims de fourmis reproductrices dans l'alimentation des Martinets sombres se trouverait sous-estimée. Quoi qu'il en soit, à certains moments de l'année, les Martinets sombres semblent se concentrer sur les essaims de fourmis pour leur alimentation (Lowther et Collins, 2002; Rudalevige *et al.*, 2003). De fait, tous les martinets de la sous-famille des Cypseloidinae exploitent des essaims (Marín et Stiles, 1992; Collins, 1998; Collins, comm. pers., 2013). À certains moments clés de l'année, les formes volantes de fourmis pourraient constituer pour les Martinets sombres une source critique de lipides et autres nutriments essentiels leur permettant d'être en état de se reproduire et, peut-être, d'accomplir leurs migrations.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

Il existe quatre principaux types de relevés fournissant de l'information sur la répartition, les effectifs ou les tendances du Martinet sombre au Canada : 1) des relevés normalisés, comme le Relevé des oiseaux nicheurs d'Amérique du Nord (BBS); 2) les atlas des oiseaux nicheurs; 3) les dénombrements ciblés aux sites de nidification; 4) la surveillance des migrations.

La plus grande partie de l'habitat de nidification de l'espèce se trouve en régions éloignées sans accès routier et est largement inaccessible. De plus, les Martinets sombres sont difficiles à détecter parce que leur vol est rapide et erratique, et qu'ils produisent rarement des vocalisations. En outre, ils sont présents à faibles densités, volent souvent à haute altitude, et visitent les nids rarement, souvent seulement au crépuscule. Ils parcourent aussi de grandes distances pour s'alimenter (p. ex. rayon de 70 km autour des sites de nidification; Lowther et Collins, 2002).

Relevé des oiseaux nicheurs d'Amérique du Nord (BBS)

Ce relevé annuel couvre les États-Unis et le Canada. Les parcours d'observation sont choisis au hasard le long de routes. Les bénévoles notent tous les oiseaux vus ou entendus à des stations d'écoute réparties à des intervalles de 0,78 km. Bien que le BBS couvre une grande partie de l'aire de reproduction de l'espèce, les taux de détection sont faibles (voir plus haut la section Activités de recherche).

Atlas des oiseaux nicheurs

Depuis les années 1980, des travaux d'atlas d'oiseaux nicheurs sont menés dans de nombreuses parties du Canada et des États-Unis. Ces travaux consistent en des visites systématiques de parcelles (carrés) de 10 x 10 km, lors desquelles sont notés les indices de nidification. Cinq années de travaux de terrain pour l'Atlas des oiseaux nicheurs de Colombie-Britannique avaient été réalisées au terme de 2012 (British Columbia Breeding

Bird Atlas, 2013). Des Martinets sombres ont été signalés dans 247 parcelles en Colombie-Britannique (base de données de l'Atlas des oiseaux nicheurs de Colombie-Britannique, consultée en 2014). Dans certaines régions, les travaux d'atlas ont été répétés de 10 à 20 ans plus tard, ce qui permet de comparer les populations entre périodes. Par exemple, les travaux de l'atlas des oiseaux nicheurs de l'Alberta (Breeding Bird Atlas of Alberta) ont d'abord été menés dans la période 1987-1991 (Semenchuk, 1992), puis répétés dans la période 2000-2005 (Federation of Alberta Naturalists, 2007).

Dénombrements ciblés aux sites de nidification

Des relevés ciblés permettent de dénombrer les Martinets sombres présents aux sites de nidification. Altman (2003) a fait état des relevés ciblés menés par des bénévoles en Colombie-Britannique. En outre, des dénombrements ont été effectués depuis le début des années 1970 en Alberta, tout particulièrement au canyon Johnston, dans le parc national Banff.

Surveillance des migrations

Les oiseaux migrateurs sont observés durant leurs migrations à diverses stations réparties dans l'ensemble du Canada, dans le cadre des activités du Réseau canadien de surveillance des migrations. Il existe plusieurs stations de surveillance des migrations en Colombie-Britannique, dont l'observatoire ornithologique du cap Rocky Point (Rocky Point Bird Observatory), la station de surveillance des migrations du lac Vaseux (Vaseux Lake Migration Monitoring Station) et l'observatoire de la nature de Mackenzie (Mackenzie Nature Observatory). Cependant, peu de Martinets sombres sont observés à ces stations de surveillance des migrations, et aucune estimation fiable des tendances des effectifs de l'espèce ne peut être tirée des données qui y sont recueillies (McCracken, comm. pers., 2014).

Abondance

Comme le Martinet sombre est de nature discrète et qu'il niche à des chutes de montagne et sur des falaises se trouvant en régions éloignées, les estimations de son effectif global ne sont pas définitives. Le nombre de sites de nidification connus augmente du fait de l'intensification des activités de recherche, mais il demeure qu'on a répertorié à ce jour seulement moins de 100 sites de nidification au Canada et aux États-Unis (Roberson et Collins, 2008).

Plusieurs estimations d'effectifs de l'espèce ont été réalisées. Le segment britanno-colombien de la population de Martinets sombres a d'abord été grossièrement estimé à entre 3 000 et 3 500 oiseaux au début des années 2000 (Levad, 2010). Les plus forts effectifs rapportés d'oiseaux en migration ont été de 600, au lac Nulki, près de Vanderhoof (29 mai), de 400, à l'extrémité sud du lac Pitt, à l'est de Vancouver (fin de mai, début de juin), et de 200, à Parksville-Qualicum (Levad, 2010).

À cette époque, on estimait l'ensemble de la population continentale (toutes sous-espèces confondues) à entre 10 000 et 15 000 individus (Lowther et Collins, 2002). Partenaires d'envol a plus récemment réalisé une estimation fondée sur des calculs du BBS (voir Blancher *et al.* [2013] pour les méthodes). Selon cette analyse, la population mondiale (ici encore toutes espèces confondues) serait de 190 000 individus.

Selon la base de données de Partenaires d'envol, la population de la sous-espèce *borealis* est d'environ 70 000 oiseaux, dont 81 % (entre 56 537 et 60 000) constituant l'effectif britanno-colombien. Moins de 0,1 % sont présents en Alberta, ce qui donne un effectif de moins de 300 oiseaux. Levad (2008) a soutenu que la méthode d'estimation des effectifs d'oiseaux terrestres de Partenaires d'envol surestime les effectifs de Martinets sombres pour trois raisons : 1) comme la plupart des observations dans la base de données de Partenaires d'envol se rapportent à des mâles chanteurs, on multiplie ces dénombrements par deux en supposant qu'ils concernent des couples — cependant, la plupart des Martinets sombres se reproduisent après les relevés du BBS (soit après le 1er juillet); 2) la distance maximale de détection (DMD) pour le Martinet sombre est trop petite (400 m) — si l'on prenait en considération la distance à l'intérieur de laquelle l'espèce peut normalement être détectée ainsi que le déplacement des individus en trois minutes, alors la DMD devrait être de 800 m; 3) des Martinets sombres ne sont détectés que sur peu de parcours du BBS, seulement de petits nombres sont observés et la couverture pourrait être biaisée, ce qui fait que les données du BBS pourraient être inadéquates pour cette espèce.

Pour ses estimations les plus récentes, Partenaires d'envol a changé certains des facteurs d'ajustement (Partners in Flight Science Committee, 2013). La DMD de 400 m utilisée dans l'estimation originale a été réduite à 200 m. La distance a été réduite après comparaison des distances de détection de diverses espèces de martinets d'Amérique du Nord avec celles d'autres espèces, à partir d'ensembles de données renfermant de l'information sur les distances de détection (Blancher, comm. pers., 2014). Le nouveau facteur d'ajustement relatif aux couples est de 1,25, alors qu'il était de 2,0 dans les estimations originales, et le facteur d'ajustement pour le moment de la journée est passé de 1,55 à 1,19 (base de données de Partenaires d'envol, consultée en 2014).

La DMD choisie pour estimer les tailles des populations dans le cadre du BBS a une incidence très importante sur les estimations. Plus la DMD est petite, plus l'estimation de la population est élevée (Thogmartin *et al.*, 2006; Thogmartin, 2010; Matsuoka *et al.*, 2012). Pour le Martinet sombre, Levad (2008) a souligné que si un facteur de correction pour la distance plus approprié (800 m) est utilisé, la population mondiale se trouve alors estimée à 18 750 oiseaux, ce qui est proche de l'ancienne estimation de 10 000 à 15 000 individus établie par Lowther et Collins (2002). Si 81 % de ces oiseaux fréquentent la Colombie-Britannique, la population de la province serait d'environ 15 188 individus; par ailleurs, l'Alberta compterait environ 188 individus.

Compte tenu du nombre d'incertitudes et des diverses hypothèses, il semble raisonnable d'estimer la population canadienne à entre 15 000 et 60 000 oiseaux.

Fluctuations et tendances

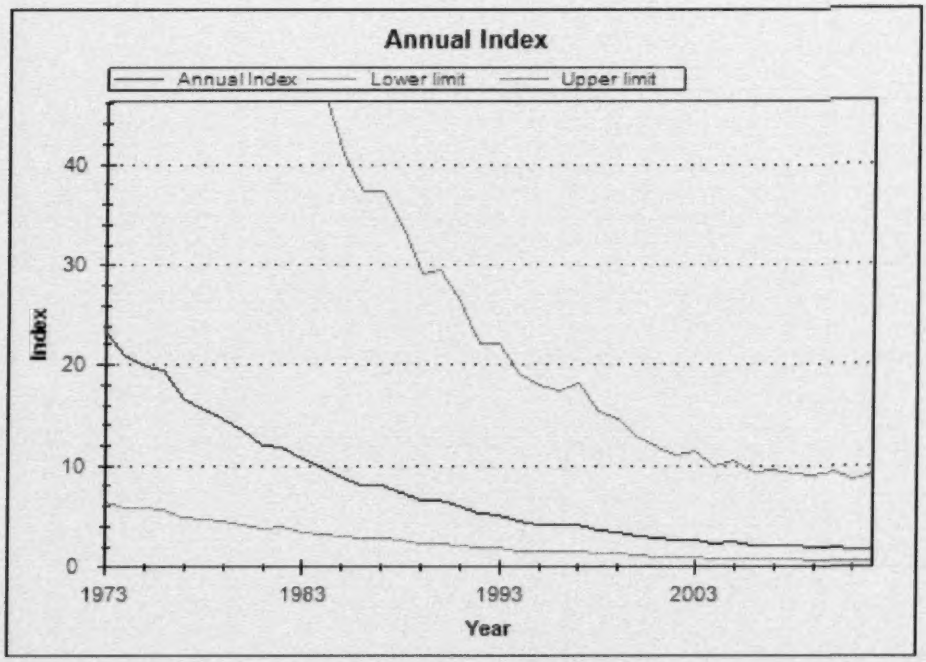
Trois principales sources de données peuvent être utilisées pour estimer les tendances des effectifs de Martinets sombres, soit le BBS, les atlas des oiseaux nicheurs et les relevés ciblés aux sites de nidification ou aux dortoirs, les données de surveillance des migrations pouvant aussi éventuellement être utiles à cet égard. Tous ces relevés présentent des avantages et des inconvénients (traités dans chacune des sections ci-dessous). En outre, les effectifs passés apparents de Martinets sombres au Canada peuvent être inférés de comptes rendus historiques. Brooks et Swarth (1925) ont caractérisé comme suit la présence de l'espèce dans la province :

> « [...] oiseau abondant en été dans une grande partie de la Colombie-Britannique. Effectifs le plus nombreux vers la côte, allant en diminuant vers l'est. Présent dans le nord jusque dans la vallée du cours supérieur de la Skeena à Hazelton, où il est abondant, et, en faible nombre, jusque sur le cours supérieur de la Stikine à Telegraph Creek [...]. Commun dans l'ensemble de l'île de Vancouver, mais non encore signalé dans les îles de la Reine-Charlotte. » [TRADUCTION]

Relevé des oiseaux nicheurs (BBS)

Selon le BBS, les populations de nombreuses espèces d'insectivores aériens ont connu des baisses étendues à l'échelle de l'Amérique du Nord, plus particulièrement depuis les années 1980 (Nebel *et al.*, 2010). Le BBS indique clairement l'existence de baisses à long terme des effectifs de Martinets sombres au Canada (figure 4), la probabilité statistique que la population ait diminué de plus de 50 % entre 1973 et 2012 étant de 99 % (tableau 2). En considérant une plage de durée d'une génération de 6,25 à 16,5 ans, on obtient une baisse cumulative de population de 72 % à 96 % sur trois générations; la baisse se situerait le plus probablement autour de 89 % sur la base de l'opinion d'experts concernant la durée d'une génération et d'une tendance annuelle moyenne de -6,5 % sur 33 ans. L'estimation de cette dernière tendance est plutôt imprécise (intervalle de confiance de -10,1 % à -2,64 %), et la cote de fiabilité de cette estimation est basse. Quoi qu'il en soit, si l'on utilise la limite supérieure de l'intervalle de confiance (-2,64 %), correspondant à la baisse la moins marquée, la baisse cumulative de population reste tout de même élevée, soit d'environ 59 % sur trois générations.

La représentation graphique des indices des tendances moyennes décennales mobiles montre bien que le taux de réduction de l'effectif canadien a diminué dans les années récentes (figure 5). L'estimation de la tendance décennale pour la période 2002-2012 est de -4,6 % par année, soit une baisse globale d'environ 38 % durant cette décennie la plus récente. Durant cette période, la probabilité que la population ait diminué de plus de 50 % était de 25 %, et celle que la population ait diminué de 25 à 50 % était de 45 % (Smith, comm. pers., 2014; tableau 2).



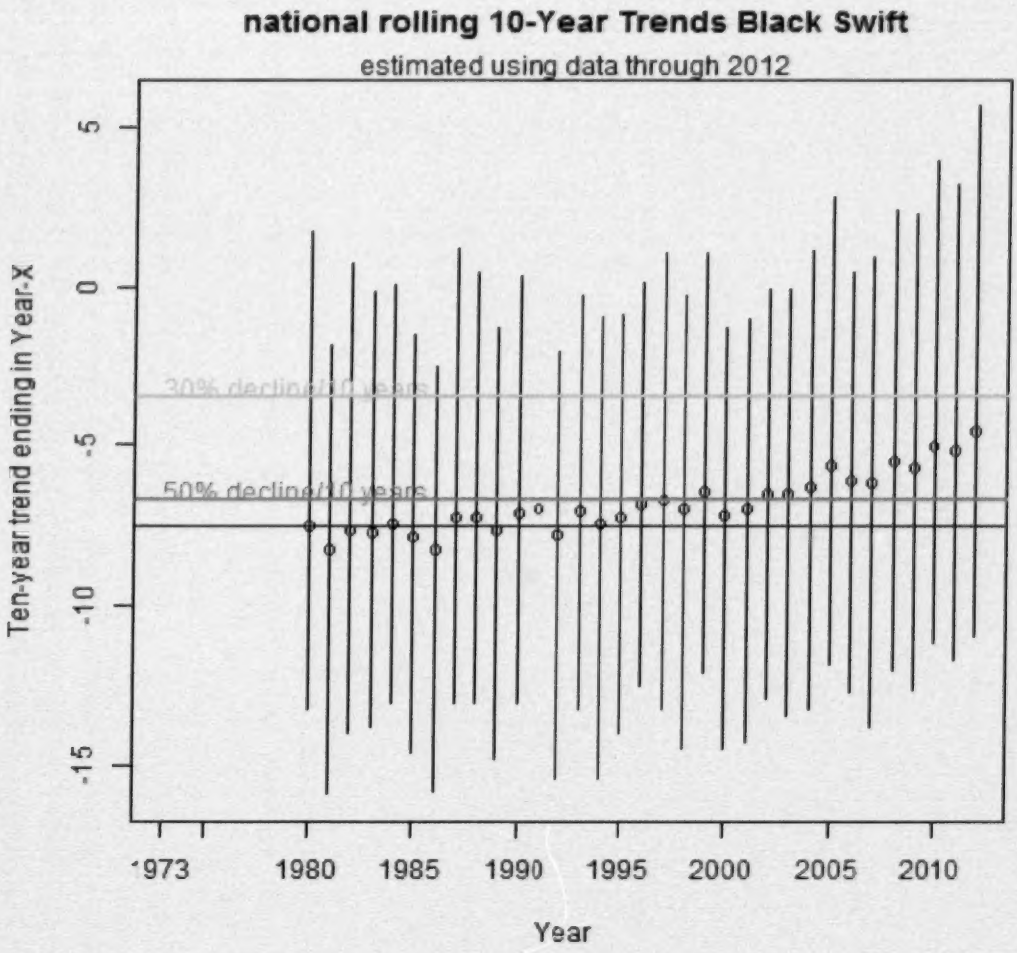
Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Annual Index = Indice annuel
Lower limit = Limite inférieure
Upper limit = Limite supérieure
Index = Indice
Year = Année

Figure 4. Tendances de l'effectif canadien de Martinets sombres selon les données du Relevé des oiseaux nicheurs pour le Canada (1973-2012; Environment Canada, 2014).

Tableau 2. Résultats de l'analyse des données canadiennes du Relevé des oiseaux nicheurs d'Amérique du Nord concernant les tendances à long terme (1970-2012) et à court terme (2002-2012) (Environment Canada, 2014).

Région	Période	Tendance annuelle (%)	Limite inférieure (IC à 95 %)	Limite supérieure (IC à 95 %)	N	Probabilité d'une baisse	Probabilité d'une baisse de plus de 50 %	Probabilité d'une baisse de 25 à 50 %
Canada	1973-2012	-6,5	-10,1	-2,64	57	0,998	0,99	0,006
	2002-2012	-4,6	-10,9	5,65	46	0,873	0,418	0,449

Les données du BBS pour l'aire de répartition étatsunienne de l'espèce indiquent aussi une tendance à long terme négative (-6,8 % par année; voir le tableau 3). Les données pour le Canada et les États-Unis réunis indiquent que la population continentale de Martinets sombres a diminué significativement à un taux moyen de 6,5 % par année (intervalle de confiance : -9,78, -3,24) dans la période 1968-2012 (tableau 3). Cependant, ici encore, la cote de fiabilité de ces estimations de tendances est considérée comme basse.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
national rolling 10-Year Trends Black Swift = Tendances moyennes décennales mobiles de l'effectif canadien de Martinets sombres
estimated using data through 2012 = estimées à partir de données courant jusqu'en 2012
Ten-year trend ending in Year-X = Tendance décennale se terminant dans l'année X
30 % decline/10 years = baisse de 30 %/10 ans
50 % decline/10 years = baisse de 50 %/10 ans
Year = Année

Figure 5. Tendances moyennes décennales mobiles de l'effectif canadien de Martinets sombres d'après les données du Relevé des oiseaux nicheurs (Adam Smith, comm. pers., 2014).

Tableau 3. Résultats de l'analyse des tendances des effectifs de Martinets sombres établis par le United States Geological Survey pour le Relevé des oiseaux nicheurs d'Amérique du Nord (Sauer *et al.*, 2014).

Région	1968-2012			2002-2012	
	N	Tendance annuelle en %	(IC à 95%)	Tendance annuelle en %	(IC à 95%)
Colombie-Britannique	56	-6,47	(-9,97, -2,94)	-4,31	(-10,21, 5,65)
Californie	27	-3,64	(-11,04, 3,28)	-2,28	(-20,07, 16,68)
État de Washington	27	-7,66	(-12,27, -3,14)	-7,32	(-17,96, 0,36)
Canada	58	-6,47	(-9,97, -2,94)	-4,31	(-10,21, 5,65)
États-Unis	64	-6,83	(-11,13, -2,79)	-5,66	(-15,40, 3,69)
Canada et États-Unis	122	-6,5	(-9,78, -3,24)	-4,36	(-9,90, 5,00)

En conclusion, malgré les limites des données, il semble probable que la population canadienne de Martinets sombres a décliné de plus de 50 % au cours des trois dernières générations.

Atlas des oiseaux nicheurs

Dans le cadre des travaux de l'atlas des oiseaux nicheurs de l'Alberta, on a conclu que l'effectif et la répartition de l'espèce dans la province ont peu varié entre la première période des travaux d'atlas et la deuxième (Federation of Alberta Naturalists, 2007; figure 3). Cependant, il y a eu des mentions de nidification pour 8 parcelles lors des travaux du premier atlas contre 2 parcelles pour le deuxième atlas, ce qui laisse croire à une baisse.

Dénombrements à long terme aux sites de nidification

Les dénombrements d'oiseaux nicheurs au canyon Johnston, dans le parc national Banff, ont donné des résultats variables depuis la première mention, en 1919, jusqu'à aujourd'hui (figure 6). Le nombre maximal d'oiseaux a été observé en 1981 et 1982, où l'on a dénombré 12 nids. De 2006 à 2013, il n'y avait qu'un seul nid (Rogers, comm. pers., 2013). Il est possible que la baisse de nicheurs au canyon Johnston soit due à une diminution de la qualité de l'habitat local, et qu'elle ne soit alors pas représentative de la situation de l'espèce ailleurs.

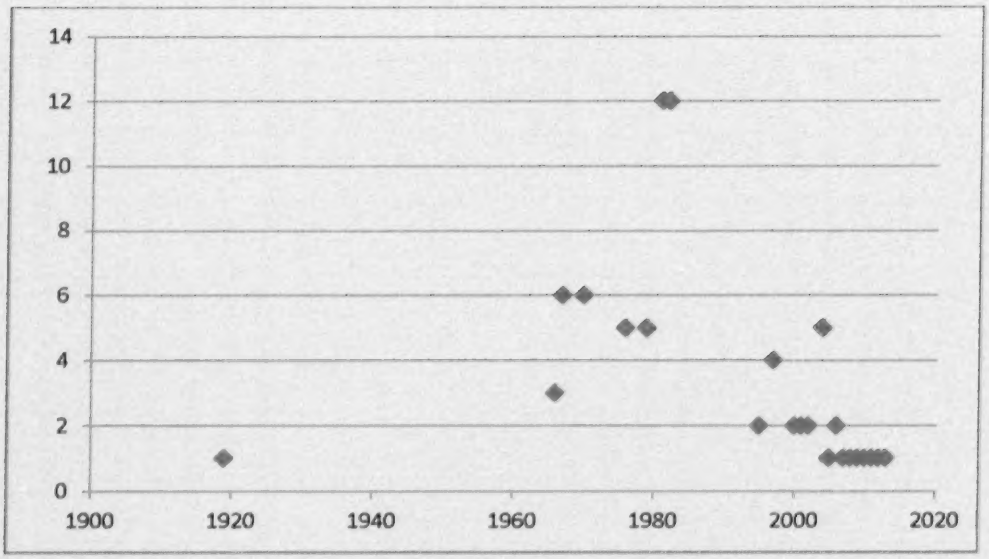


Figure 6. Dénombrements de nids de Martinets sombres au canyon Johnston, dans le parc national Banff (1919-2013; Rogers, comm. pers., 2013).

Immigration de source externe

Étant donné que les Martinets sombres adultes sont très fidèles à leurs sites de reproduction, il semble peu probable que des adultes des États d'Orégon ou de Washington viennent se reproduire en Colombie-Britannique, ou que des adultes du Montana le fassent en Alberta. Les seules données sur la philopatrie natale sont issues de trois Martinets sombres recapturés à la grotte de résurgence Fulton (Fulton Resurgence Cave) au Colorado, qui avaient tous éclos à la même colonie (Beason, comm. pers., 2014), ce qui laisse croire à une forte fidélité au site chez les juvéniles aussi. Selon le BBS, les effectifs de Martinets sombres diminuent dans la plupart des États étatsuniens voisins du Canada pour lesquels les données sont suffisantes pour analyser les tendances (tableau 3). Par conséquent, bien qu'une immigration de source externe soit théoriquement possible, elle demeure peu probable étant donné que les effectifs sont faibles dans les États étatsuniens voisins et semblent, de plus, y connaître une baisse générale.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

Les menaces pesant sur le Martinet sombre sont largement méconnues. Les données disponibles sont très hypothétiques et fondées sur d'autres insectivores aériens. Les menaces possibles pour l'espèce ont été évaluées à l'aide du calculateur des menaces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (Salafsky *et al.*, 2008; Master *et al.*, 2012; annexe 1) et seules les plus plausibles sont résumées plus bas. L'impact global des menaces se situe entre « élevé » et « moyen ».

Les principales menaces sont traitées plus bas, par ordre décroissant d'ampleur d'impact. Les menaces les plus importantes sont les suivantes : 1) polluants atmosphériques (pesticides) ayant une incidence sur la biomasse d'invertébrés aériens; 2) sécheresses ou tempêtes et inondations et températures extrêmes qui pourraient toucher le caractère adéquat de l'habitat des sites de nidification ou entraîner des changements dans la phénologie des arthropodes aériens par rapport à la reproduction du Martinet sombre. D'autres menaces comme les espèces indigènes problématiques, l'exploitation forestière, les cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois, l'élevage de bétail, l'exploitation de barrages hydroélectriques et la gestion de l'eau, et les activités récréatives, ont été jugées négligeables.

Pollution (polluants atmosphériques)

Les pesticides ont été définis comme l'une des plus grandes menaces pesant sur le Martinet sombre, et leur impact a été considéré élevé à moyen, de portée généralisée, de gravité élevée à modérée et d'immédiateté élevée (continue). Il faut cependant souligner que les effets de cette menace sont largement inconnus.

Les polluants peuvent causer une mortalité directe si les martinets ingèrent des insectes empoisonnés, avoir des effets néfastes sur la reproduction des oiseaux ou faire diminuer l'abondance des invertébrés dont se nourrissent les martinets. Des données indiquent qu'il y a eu diminution à l'échelle mondiale des invertébrés aériens, selon les ensembles de données à long terme portant sur les indicateurs relatifs aux invertébrés comme celui sur les papillons diurnes et nocturnes jadis communs au Royaume-Uni (Thomas *et al.*, 2004; Conrad *et al.* 2006).

Les pesticides pourraient constituer une menace possible pour les insectivores aériens, de manière générale (McCracken, 2008; Nebel *et al.*, 2010), mais ce n'est que récemment que des données probantes se sont accumulées pour montrer que certains effets pouvaient être induits par la nourriture. Ainsi, l'utilisation généralisée du DDT a été liée aux changements du régime alimentaire et aux déclins à long terme des populations de Martinets sombres (Nocera *et al.*, 2012). Le DDT est encore détecté chez les espèces d'oiseaux migrateurs (p. ex. Elliot *et al.*, 2007) et pourrait entrer dans le réseau trophique du Martinet sombre en dehors de la période de reproduction.

Une question de plus en plus importante est celle de l'utilisation des insecticides néonicotinoïdes, lesquels ont remplacé depuis peu les organophosphates et les carbamates des années 1990, d'une plus grande toxicité aiguë (Mineau et Palmer, 2013). Les néonicotinoïdes présentent une forte toxicité pour les abeilles (Mineau et Palmer, 2013) et d'autres Hyménoptères, comme les fourmis (Mineau, comm. pers., 2013). Les fourmis font partie du même ordre que les abeilles (Hyménoptères), et il a été montré récemment que l'exposition aux pesticides néonicotinoïdes modifie leur comportement et leur capacité d'adaptation ainsi que la dynamique des communautés (Barbieri *et al.*, 2013). Aux Pays-Bas, l'imidaclopride, un insecticide néonicotinoïde largement utilisé, a été associé aux déclins des populations d'oiseaux insectivores (Hallman *et al.*, 2014). Bien qu'il soit important de mentionner que l'arrivée des néonicotinoïdes est postérieure au début

des déclins des populations d'insectivores aériens, les effets de l'utilisation répandue de ces produits pourraient s'ajouter aux effets d'autres insecticides. Une étude récente montre que les poussières de pesticides provenant des champs agricoles dans le Midwest américain peuvent être transportées sur de très grandes étendues et tuer des insectes se trouvant très loin de la source originale (Mineau, comm. pers., 2013). Si ces pesticides avaient un impact sur les populations de fourmis (p. ex. en perturbant leur capacité d'effectuer des vols nuptiaux), il pourrait y avoir des répercussions sur la quantité de nourriture disponible pour les martinets, parce que les fourmis constituent une composante importante du régime alimentaire du Martinet sombre.

Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (sécheresses, tempêtes et inondations, et températures extrêmes)

Bien que l'impact global des changements climatiques soit considéré comme négligeable, sa portée est généralisée, et son immédiateté est élevée (continue). Cependant, les effets de cette menace sont largement inconnus.

Les insectivores aériens et les oiseaux nicheurs de haute altitude sont les guildes qui ont été désignées comme les plus sensibles aux changements climatiques (NABCI, US Committee, 2010). Le Martinet sombre fait partie de ces deux catégories d'oiseaux et compte parmi les trois insectivores aériens qui sont très vulnérables aux changements climatiques aux États-Unis (NABCI, US Committee, 2010). Selon le calculateur des menaces, les changements climatiques pourraient avoir un impact négligeable sur le Martinet sombre au cours des 10 prochaines années, mais, à long terme, leur impact pourrait s'avérer important (annexe 1).

Les changements climatiques pourraient avoir un impact indirect et direct sur le Martinet sombre. Premièrement, l'impact le plus important pourrait être que les tendances au réchauffement entrainent des changements dans la phénologie des insectes proies ou dans les pics d'abondance de ces insectes, lesquels sont susceptibles de toucher la survie ou le succès de reproduction de l'espèce. La désynchronisation temporelle des pics d'abondance des invertébrés avec la chronologie de la reproduction a été étudiée chez certaines espèces d'oiseaux. Chez la Mésange charbonnière (*Parus major*) au Royaume-Uni, les individus ne semblent pas capables de s'adapter rapidement aux changements phénologiques dans l'abondance des chenilles, lesquels résultent du réchauffement climatique (Visser *et al.*, 2006). Chez l'Hirondelle bicolore, le début de la ponte a été associé à la biomasse des insectes volants durant la période de ponte et non pas au moment du pic saisonnier de nourriture disponible (Dunn *et al.*, 2011). Les Hirondelles bicolores à reproduction hâtive pondent un plus grand nombre d'œufs et produisent un plus grand nombre de jeunes à l'envol; avec les tendances au réchauffement, la ponte a lieu en moyenne neuf jours plus tôt que durant les années 1950 (Dunn *et al.*, 2011). On ne sait pas si le début de la période de reproduction du Martinet sombre a changé avec le temps ou s'il y a eu des changements dans la phénologie des insectes qui pourraient toucher l'espèce.

Le réchauffement climatique pourrait avoir aussi un impact sur la phénologie des vols des insectes aériens, qui peut être cruciale pour le Martinet sombre en période de reproduction, en particulier durant l'incubation lorsque l'oiseau cherche à nourrir les oisillons. Alors que le Martinet sombre est pré-adapté à exploiter des sources de nourriture éphémères et imprévisibles, les changements temporels et spatiaux dans l'abondance des insectes attribuables aux changements climatiques pourraient avoir une incidence sur le succès de reproduction de l'espèce. Ainsi, les fourmis charpentières passent l'hiver sous forme d'individus reproducteurs et émergent au printemps (Hölldober et Wilson, 1990; Lindgren, 2013). Le moment des vols nuptiaux des fourmis charpentières peut être crucial pour les Martinets sombres qui atteignent le stade précédant la reproduction. D'autres fourmis du genre *Formica* effectuent des vols nuptiaux au milieu de l'été (Higgins, comm. pers., 2013), et ces vols nuptiaux pourraient être importants pour l'approvisionnement en nourriture des oisillons du Martinet sombre. Des changements dans la phénologie des vols à la suite de la hausse des températures pourraient avoir des répercussions sur le succès de reproduction de l'espèce.

Deuxièmement, les changements climatiques devraient faire diminuer l'étendue de la glace des glaciers et modifier la vitesse de fonte annuelle du manteau neigeux, ce qui signifie que la fonte des neiges sera réduite au printemps pour maintenir le débit aux sites de nidification en montagne (NABCI, US Committee, 2010; Mahony, comm. pers., 2014). La fonte annuelle du manteau neigeux peut survenir plus tôt au printemps et, par ailleurs, il pourrait y avoir des changements, de neige à pluie, dans les précipitations hivernales; cela aurait comme conséquence de faire diminuer le volume du manteau neigeux ainsi que la quantité d'eau libérée au printemps (Mahony, comm. pers., 2014). Ainsi, dans le Glacier National Park, Dan Casey (*in* Marks et Casey [2004]) n'a pas réussi à retrouver le site de nidification du Martinet sombre à des chutes où il avait été repéré la première fois en juillet 1962 (Hunter et Baldwin, 1972). Les auteurs indiquent que le débit réduit, attribuable à la moins grande quantité de glace des glaciers, explique peut-être la disparition de l'espèce à ces chutes. De manière générale, le réchauffement climatique réduira le débit des cours d'eau, ce qui entrainera des changements dans l'habitat (p. ex. changements dans la composition et la structure des espèces forestières), et pourra toucher la biomasse des invertébrés. De plus, la hausse des températures pourrait influer sur le taux d'humidité, lequel est crucial pour le microclimat des sites de nidification du Martinet sombre (Gunn *et al.*, 2012).

La périodicité et la fréquence des tempêtes et des inondations devraient elles aussi augmenter avec les changements climatiques (Environment Canada, 2006; Solomon *et al.*, 2007). Bien que les tempêtes puissent créer de nouveaux habitats pour le Martinet sombre, notamment des sites de nidification (à la suite d'avalanches), elles peuvent aussi détruire des sites de nidification convenables existants.

Il est connu que le temps froid rigoureux et pluvieux cause la mortalité massive de divers insectivores aériens (Newton, 2007), notamment des martinets (p. ex. COSEWIC [2007]). La fréquence ou la gravité des phénomènes météorologiques extrêmes pourraient augmenter avec les changements climatiques. En général, les martinets et les hirondelles semblent vulnérables à la mortalité massive causée par les conditions météorologiques extrêmes, parce que ces conditions mènent à l'hypothermie et au manque de nourriture (p. ex. Cucco *et al.* [1992]; Martins et Wright [1993]; Butler [2000]; Kolunen et Peiponen [1991]; Newton [2007]; Ramaskrishnan *et al.* [2013]). Newton (2007) a fait mention de trois périodes données au cours desquelles les individus migrateurs seraient les plus vulnérables : 1) lors de tempêtes ou d'autres conditions météorologiques défavorables en cours de migration; 2) durant les périodes froides et humides au printemps susceptibles de causer la mort ou de réduire le succès de reproduction; 3) lors de temps anormalement froid avant la migration automnale depuis les lieux de nidification.

Bien que les effets de l'El Niño-oscillation australe ou de l'oscillation nord-atlantique sur les insectivores aériens soient peu connus, Rajchard *et al.* (2006) ont constaté une relation entre l'oscillation nord-atlantique et le succès de reproduction du Martinet sombre. Garcia-Perez *et al.* (2014) ont établi l'existence d'une relation entre l'El Niño-oscillation australe et l'oscillation nord-atlantique et le taux de survie annuel de l'Hirondelle bicolore dans l'État de Washington. Cependant, peu de données soutiennent les effets de l'El Niño-oscillation australe sur les probabilités de survie de l'Hirondelle noire (*Progne subis*) en Pennsylvanie (Stutchbury *et al.*, 2009).

De plus, la survie de l'Hirondelle de fenêtre et du Martinet noir en Italie a été liée à l'indice de végétation par différence normalisée (IVDN) mesuré en hiver dans les lieux d'hivernage en Afrique (Ambrosini *et al.*, 2012). L'IVDN, un indice de productivité primaire, permettrait de déterminer la productivité secondaire, notamment l'abondance des insectes volants qui, à son tour, influe sur la mortalité hivernale des insectivores aériens. Des indices supplémentaires de l'influence des conditions météorologiques sur la survie des insectivores aériens à l'extérieur des lieux de reproduction s'observent chez les hirondelles au Royaume-Uni, où la survie est liée aux précipitations à l'extérieur des lieux de reproduction en Afrique (Robinson *et al.*, 2008).

Nombre d'emplacements

Étant que l'on ne dispose pas d'un inventaire complet des sites de nidification au Canada, le nombre d'emplacements ne peut être estimé. Cependant, il ne fait aucun doute qu'il y a beaucoup plus que 10 emplacements, puisque chaque emplacement de nidification (colonie nicheuse) est défini par une menace distincte.

PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

Le Martinet sombre et ses nids sont protégés en vertu de la *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs*. Les individus qui nichent dans les parcs nationaux sont protégés aussi aux termes de la *Loi sur les parcs nationaux du Canada*.

Statuts et classements non juridiques

Selon NatureServe, le Martinet sombre est désigné « apparemment non en péril » tant à l'échelle mondiale (G4) qu'à celles des États-Unis (N4) et du Canada (N4; NatureServe [2013]). La dernière révision de la cote mondiale et de la cote nationale aux États-Unis remonte à 1996; la cote nationale au Canada a été révisée récemment (2011).

Malgré son statut d'espèce « apparemment non en péril » aux États-Unis, le Martinet sombre est désigné « gravement en péril » (S1) en Idaho et au Montana, et « en péril » (S2) en Alaska, en Californie, au Nouveau-Mexique, en Orégon, en Utah et au Wyoming. L'espèce est désignée « vulnérable » (S3) au Colorado et dans l'État de Washington. Elle n'a pas de classement pour l'Alberta (SU) et, bien qu'elle soit désignée « apparemment non en péril » en Colombie-Britannique (S4), sa cote fait actuellement l'objet d'une révision.

Le Martinet sombre a été placé sur la liste de surveillance continentale de Partenaires d'envol et de la National Audubon Society (Berlanga *et al.*, 2010), et l'espèce est désignée « préoccupante » dans bon nombre de plans de conservation des oiseaux à l'échelle d'États et de régions de conservation des oiseaux. Selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), le Martinet sombre est classé parmi les espèces suscitant une préoccupation mineure (BirdLife International, 2014) et il est considéré comme une espèce préoccupante sur le plan de la conservation aux États-Unis (USFWS, 2008). Il figure sur la liste jaune en Colombie-Britannique (Government of British Columbia, 2013).

Protection et propriété de l'habitat

Bien que certains sites de nidification du Martinet sombre au Canada se trouvent dans des parcs nationaux, la plupart se trouvent à l'extérieur d'aires protégées. Les aires protégées dans lesquelles on trouve des sites de nidification du Martinet sombre sont notamment le parc national Banff, le parc national Jasper (Holroyd et Holroyd, 1987) et le parc national Kootenay (Rogers, comm. pers., 2013). Le site de nidification du parc national Banff se trouve dans une zone qui est désignée « milieu sauvage » (zone II) et qui est aussi désignée « réserve intégrale », et ce, même si plus d'une centaine de milliers de visiteurs se rendent au canyon chaque année (Lepitski, comm. pers., 2015). Le canyon Maligne, dans le parc national Jasper, est considéré comme protégé et géré (Nantel, comm. pers., 2014).

En Colombie-Britannique, certains sites de nidification du Martinet sombre se trouvent dans des parcs provinciaux comme le site de nidification récemment découvert au parc provincial des Brandywine Falls. Le site de nidification de la grotte Redemption se trouve à proximité du parc provincial de Bowron Lake, et celui du lac Quesnel se trouve non loin de trois parcs provinciaux – Bowron Lake, Cariboo Mountains et Wells Gray.

Levad (2010) a répertorié trois sites de nidification confirmée et huit sites de nidification probable en Colombie-Britannique. Ils comprennent les suivants : 1) Clinton, région de Cariboo (1958 – Beebe, 1959); 2) chutes du ruisseau Harland, Vernon, Okanagan (1964-1976? – Grant, 1966; un nid); 3) lac Quesnel, bras nord (1954, colonie nicheuse – Jobin, 1955); 4) Kleena Kleene (Jobin, 1955); 5) chutes du canyon Marble (parc national Kootenay, 1996; adultes en train de nourrir des jeunes); 6) grotte Redemption, près du parc provincial de Bowron Lake (2001, un nid, un jeune martinet mort); 7) chutes Cascade (2003, un nid); 8) chutes Brandywine (2004, un adulte vu sur un nid). Des fiches de mentions de nidification ont été établies pour nombre de ces sites avant 1990 (Chutter, comm. pers., 2013; Ramsay, comm. pers., 2013).

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

De nombreuses personnes ont fourni de l'information aux fins du présent rapport. Jason Beason et Charlie Collins ont répondu à plusieurs questions au sujet du Martinet sombre. Nous remercions sincèrement les participants à la téléconférence qui a porté sur le calculateur des menaces – Jason Beason, Dick Cannings, Dave Fraser, Carolyn Gunn, Geoff Holroyd, Julie Perrault et Kim Potter. Nancy Mahony et Manuel Márin ont fourni des articles pertinents sur les insectivores aériens. De précieux commentaires ont été formulés par Peter Arcese, Louise Blight, Dick Cannings, Syd Cannings, Dave Fraser, Vicki Friesen, Marcel Gahbauer, Krista de Groot, Darren Irwin, Nancy Mahony, Patrick Nantel et Steve van Wilgenburg. Nous remercions aussi Jenny Wu (Secrétariat du COSEPAC) pour les services de cartographie et les calculs de la zone d'occurrence et de l'indice de zone d'occupation. Nous devons dire aussi un grand merci à Julie Perrault d'avoir géré les travaux. Ce rapport a été financé par Environnement Canada.

Les personnes suivantes ont fourni des renseignements ou facilité les communications avec les personnes-ressources aux fins du présent rapport :

Andres, Brad. Biologiste, United States Fish and Wildlife Service, Anchorage, Alaska.

Beason, Jason. Species Monitoring Coordinator, Rocky Mountain Bird Observatory, Colorado.

Bijelic, Vid. Federation of Alberta Naturalists, Edmonton, Alberta.

Blancher, Peter. Bird Biologist, retired Chief of Migratory Birds, Service canadien de la faune, Ottawa.

Cannings, Dick. Ornithologue, Études d'oiseaux Canada, Penticton, Colombie-Britannique.

Chutter, Myke. Provincial Bird Specialist, Gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria, Colombie-Britannique.

Collins, Charlie. Department of Biological Sciences, California State University, Long Beach, Californie.

Court, Gordon. Species at Risk Biologist, Gouvernement de l'Alberta, Edmonton, Alberta.

Demarchi, Diana. Ecosystem Information Section, Ministère de l'Environnement, Colombie-Britannique.

Di Corrado, Christopher. BC Breeding Bird Atlas Coordinator, Études d'oiseaux Canada.

Easton, Wendy. Landbird Biologist, Région du Pacifique et du Yukon, Environnement Canada.

Fraser, Dave. Species at Risk Biologist, Gouvernement de la Colombie-Britannique.

Holroyd, Geoff. Chercheur émérite, Service canadien de la faune, Edmonton, Alberta.

Jones, Neil. Scientific Project Officer and ATK, Secrétariat du COSEPAC.

King, Joshua. Professeur (entomologie), Biology Department, University of Central Florida, Floride.

Lindgren, Staffan. Entomologiste, University of Northern British Columbia, Prince George, Colombie-Britannique.

Matsuoka, Steve. US Fish and Wildlife Service, Anchorage, Alaska.

Mineau, Pierre. Research Scientist (Emeritus), British Columbia.

Nantel, Patrick. Biologiste de la conservation, Agence Parcs Canada, Gatineau, Québec.

Nightingale, Ann. Directrice, Rocky Point Bird Observatory, Colombie-Britannique.

Nixon, Wendy. Environnement Canada, Région du Pacifique et du Yukon, Yukon.

Potter, Kim. Rocky Mountain Bird Observatory, Colorado.

Ramsay, Leah. CDC Program Zoologist, Colombie-Britannique.

Rogers, Jason. Ornithologue et biologiste indépendant, Banff, Alberta.

Sissons, Robert. Biologiste, Parc national des Lacs-Waterton, Alberta.

Stipec, Katrina. BC Conservation Data Centre, Colombie-Britannique.

Trefry, Helen. Environnement Canada, Edmonton, Alberta.

Warren, Robert. Professeur auxiliaire, Buffalo State College, État de New York.

Wayland, Mark. Environnement Canada, Edmonton, Alberta.

SOURCES D'INFORMATION

Adamus, P.R., K. Larsen, G. Gilson, et C.R. Miller. 2001. Oregon Breeding Bird Atlas. Oregon Field Ornithologists. Eugene, OR (CD-ROM).

Altman, B. 2003. Inventoring Black Swift populations at waterfalls in the Northern Pacific Rainforest Bird Conservation Region.

Ambrosini, R., A.M. Bolzern, L. Canova, S. Arieni, A.P. Møller, et N. Saino. 2002. The distribution and colony size of Barn Swallows in relation to agricultural land use. Journal of Applied Ecology 39:524-534.

Ambrosini, R., V. Orioli, D. Massimino, et L. Bani. 2011. Identification of putative wintering areas and ecological determinants of population dynamics of Common House-Martin (*Delichon urbicum*) and Common Swift (*Apus apus*) breeding in northern Italy. Avian Conservation and Ecology 6(1): 3. http://dx.doi.org/10.5751/ACE-00439-060103

Andres, B.A., J. Canterbury, et P.A. Cotter. 1999. Review of the status of the Black Swift in Alaska.

Armstrong R., et R. Gordon. 1995. Finding birds in Juneau. U.S. Forest Service Reg. rep. R10-RG-104, Juneau, Alaska. 80 pp.

Attwood, S.J., M. Maron, A.P.N. House, et C. Zammit. 2008. Do arthropod assemblages display globally consistent responses to intensified agricultural land use and management? Global Ecology and Biogeography 17:585-599.

Austin, M.A., D.A. Buffett, D.J. Nicholson, G.G.E. Scudder, et V. Stevens (eds). 2008. Taking nature's pulse: The status of biodiversity in British Columbia. Biodiversity B.C., Victoria, BC. 268 pp. www.biodiversitybc.org

Barbieri, R.F., P.J. Lester, A.S. Miller, et K.G. Ryan. 2013. A neurotoxic pesticide changes the outcome of aggressive interactions between native and invasive ants. Proc R Soc B 280:2013-2157.

Beason, Jason. 2013 and 2014. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* Special Monitoring Projects Coordinator, Rocky Mountain Bird Observatory, Colorado.

Beason, J.P., C. Gunn, K.M. Potter, R.A. Sparks, et J.W. Fox. 2012. The northern Black Swift: migration path and wintering area revealed. The Wilson Journal of Ornithology 124:1-8.

Beebe, F.L. 1959. A nesting record of Black Swift. Murrelet 40:9-10.

Behle, W.H., E.D. Sorensen, et C.M. White. 1985. Utah Birds: A Revised Checklist. Utah Museum of Natural History Occasional Publication No. 4.

Bent. A.C. 1940. Life Histories of North American Cuckoos, Goatsuckers, Hummingbirds and their Allies. United States National Museum Bulletin 176.

Berlanga, H., J.A. Kennedy, T.D. Rich, M.C. Arizmendi, C.J. Beardmore, P.J. Blancher, G.S. Butcher, A.R. Couturier, A.A. Dayer, D.W. Demarest, W.E. Easton, M. Gustafson, E. Iñigo Elias, E.A. Krebs, A.O. Panjabi, V. Rodriguez Contreras, K.V. Rosenberg, J.M. Ruth, E. Santana Castellón, R. Ma. Vidal, et T. Will. 2010. Saving Our Shared Birds: Partners in Flight Tri-National Vision for Landbird Conservation. Cornell Lab of Ornithology: Ithaca, NY

BirdLife International. 2014. Species factsheet: *Cypseloides niger*. Téléchargé de http://www.birdlife.org le 24/11/2014.

Blancher, Peter. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* Retired Chief of Migratory Birds, Environment Canada, Ottawa.

Blancher, P.J., K.V. Rosenberg, A.O. Panjabi, B. Altman, A.R. Couturier, W.E. Thogmartin and the Partners in Flight Science Committee. 2013. Handbook to the Partners in Flight Population Estimates Database, Version 2.0. PIF Technical Series No 6. http://www.partnersinflight.org/pubs/ts/

Bond, J. 1941. Nidification of the birds of Dominica, BW.I. Auk 58:364-375.

Boyle, S. 1998. Black Swift *Cypseloides niger*. Pages 236-237 *in* Colorado Breeding Bird Atlas. (Kingery, H.E., Ed.) Colorado Bird Atlas Partnership and Colorado Division of Wildlife. Denver, CO.

British Columbia Breeding Bird Atlas. 2013. Site Web : http://www.birdatlas.bc.ca/english/index.jsp [consulté en octobre 2013]. (Également disponible en français : Atlas des oiseaux nicheurs de Colombie-Britannique, site Web : http://www.birdatlas.bc.ca/francais/index.jsp).

Buchanan, O.M., et H.I. Fierstine. 1964. Another Pacific record of the Black Swift off Mexico. Condor 66:161-162.

Campbell, R.W., N.K. Dawe, I. McTaggart-Cowan, J.M. Cooper, G.W. Kaiser, et M.C. E. McNall. 1990. The Birds of British Columbia, Vol. 2: Diurnal Birds of Prey through Woodpeckers. Royal British Columbia Museum. Victoria, BC.

Cannings, Dick. 2013. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* Bird Studies Canada, Penticton, British Columbia.

Chutter, Myke. 2013. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* Provincial Bird Specialist, Government of British Columbia,Victoria, BC.

Collins, C.T. 1998. Food delivery and chick provisioning in cypseloidine swifts. Bull. Br. Ornithol. Club 118:108-112.

Collins, Charlie. 2013. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* California State University, Long Beach, California.

Collins, C.T., et M.J. Landy. 1968. Breeding of the Black Swift in Veracruz, Mexico. Bull. S. California Acad. Sci. 67:266-268.

Collins, C.T. et K.S. Foerster. 1995. Nest site fidelity and adult longevity in the Black Swift (*Cypseloides niger*). North American Bird Bander 20:11-14.

Conrad, K.F., M.S. Warren, R. Fox, M.S. Parsons, et I.P. Woiwod. 2006. Rapid declines of common, widespread British moths provide evidence of an insect biodiversity crisis. Biological Conservation 132:279-291.

COSEWIC. 2007. COSEWIC assessment and status report on the Chimney Swift (*Chaetura pelagica*) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. 49 p. (Également disponible en français : COSEPAC 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*) au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, viii + 56 p.)

Cucco, M., G. Malacarne, G. Orecchia, et G. Boano. 1992. Influence of weather conditions on Pallid Swift *Apus pallidus* breeding success. Ecography 15:184-189.

Davidson, M.E.M. 1934. An occurrence of the Northern Black Swift off the Guatemalan coast. Condor 36:37.

Davis, D.G. 1964. Black Swifts nesting in a limestone cave in Colorado. Wilson Bulletin 76:295–296.

Davis, W.B. 1931. Black Swift notes. Murrelet 12:24.

Dobkin, D.S., J.A. Holmes, et B.A. Wilcox. 1986. Traditional nest-site use by White-throated Swifts. Condor 88:252-253.

Dumroese, R.K., M.R. Mousseaux, S.H. Sturts, D.A. Stephens, et P.A. Holick. 2001. Idaho Black Swifts: nesting habitat and spatial analysis of records. Western Birds 32:218-227.

Dunn, P.O., D.W. Winkler, L.A. Whittingham, S.J. Hannon, et R.J. Robertson. 2011. A test of the mismatch hypothesis: How is timing of reproduction related to food abundance in an aerial insectivore? Ecology 92:450-461.

Eisenmann, E. et F.C. Lehmann. 1962. A new species of swift of the genus *Cypseloides* from Colombia. Am. Mus. Novit. 2117.

Environment Canada, Meteorological Service of Canada. 2006. Environment Canada's Top Weather Stories for 2006, http://www.msc.ec.gc.ca/media/top10/2006/index_e.html [consulté en décembre 2013]. (Également disponible en français : Environnement Canada, Service météorologique du Canada. 2006. Les dix événements météorologiques les plus marquants au Canada en 2006, http://www.msc.ec.gc.ca/media/top10/2006/index_f.html)

Environment Canada. 2014. North American Breeding Bird Survey - Canadian Trends Website, Data-version 2012. Environment Canada, Gatineau, Quebec, K1A 0H3 (Également disponible en français : Site Web du Relevé des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord – Tendances démographiques au Canada, version des données de 2012, Environnement Canada, Gatineau, Québec, K1A 0H3)

Evans, K.L., J.D. Wilson, et R.B. Bradbury. 2007. Effects of crop type and aerial invertebrate abundance on foraging Barn Swallows *Hirundo rustica*. Agriculture, Ecosystems & Environment 122:267-273.

Federation of Alberta Naturalists. 2007. The Atlas of Breeding Birds of Alberta: A Second Look. Federation of Alberta Naturalists, Edmonton, AB.

Foerster, K.S. 1987. The distribution and breeding biology of the Black Swift *Cypseloides niger* in southern California, mémoire de maîtrise, California State University. Long Beach, CA.

Foerster, K.S., et C.T. Collins. 1990. Breeding distribution of the Black Swift in southern California. Western Birds 21:1-9.

Gabrielson, I.N. et F.C. Lincoln. 1959. Birds of Alaska. Stackpole Co., Harrisburg,PA, and Wildlife Management Institute. Washington, DC.

Ghilain, A., et M. Bélisle. 2008. Breeding success of Tree Swallows along a gradient of agricultural intensification. Ecological Applications 18:1140-1154.

Gill, F.B. 1995. Ornithology, 2nd edition. W.W. Freeman, New York.

Gilligan, J., M. Smith, D. Rogers, et A. Contreras. 1994. Birds of Oregon: Status and Distribution. Cinclus Publ. McMinnville, Oregon.

Grant J. 1966. A Black Swift nest in British Columbia. Canadian Field-Naturalist 80:60-61.

Gunn, Carolyn. 2013. Black Swift threats calculator telecom, Black Swift biologist, Rocky Mountain Bird Observatory. October 2013.

Gunn, C., K.M. Potter, et J.P. Beason. 2012. Nest microclimate at northern Black Swift colonies in Colorado, New Mexico, and California: temperature and relative humidity. The Wilson Journal of Ornithology 124:797-802.

Gunn, C., J. Beason, K. Potter, et M. Webb. 2013. Black Swift (*Cypseloides niger*), Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; retrieved from Neotropical Birds Online: http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp=224091

Hallman, C.A., R.P.B. Foppen, C.A.M. van Turnhout, H. de Kroon, et E. Jongejans. 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. Nature 511:341-343.

Hansen, M.C., S.V. Stehman, P.V. Potapov, T.R. Loveland, J R.G. Townshend, R.S. DeFries, K.W. Pittman, B. Arunarwati, F. Stolle, M.K. Steininger, M. Carroll, et C. DiMiceli. 2008. Humid tropical forest clearance from 2000 to 2005 quantified by using multitemporal and multiresolution remotely sensed data. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 105:9439-9444.

Hansen, M.C., P.V. Potapov, R. Moore, M. Hancher, S.A. Turubanova, A. Tyukavina, D. Thau, S.V. Stehman, S.J. Goetz, T.R. Loveland, A. Kommareddy, A. Egorov, L. Chini, C.O. Justice, et J.R.G. Townshend. 2013. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. Science 34:850–53.

Higgins, Rob. 2013. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk et conversations téléphoniques avec D.A. Kirk.* Assistant Professor, Biology, Thompson Rivers University, Williams Lake, BC.

Hirshman, S.E., C. Gunn, et R.G. Levad. 2007. Breeding phenology and success of Black Swifts in Box Canyon, Ouray, Colorado. Wilson Journal of Ornithology 119:678–685.

Hölldober, B. et E.O. Wilson. 1990. The Ants. Belknap Press, Harvard University, Cambridge, Massachussetts.

Holroyd, G.L. 1993. Dark secrets: discovering the unusual habits of the Black Swift. Birder's World 7(5):22-25.

Holroyd, Geoff. 2013. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* Research Scientist (Emeritus), Environment Canada, Edmonton, Alberta.

Holroyd, G.L., et W.M. Holroyd. 1987. Black Swift nests at Maligne Canyon, Jasper National Park. Alberta Naturalist 17:46-48

Howell, S.N.G., et S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, New York.

Hunn, E.S., D.A. Vasquez, et P. Escalante. 2001. Birds of San Juan Mixtepec, District of Mahuatlan, Oaxaca, Mexico. Cotinga 16:14-26.

Hunter, W.F. et P.H. Baldwin. 1962. Nesting of the Black Swift in Montana. Wilson Bulletin 74:409-416.

Hurtado, P. 2002. Probable Black Swift (*Cypseloides niger*) nesting colony found in the Wet Mountains, Pueblo County. Journal of Colorado Field Ornithologists 36:60-61.

IUCN. 2011. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 9.0. International Union for Conservation of Nature, Standards and Petitions Subcommittee. Site Web : http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf.

Jobin, L. 1955. Notes on the Black Swift and Vaux Swift at their nesting sites in Central British Columbia. Canadian Field-Naturalist 69:131-132.

Johnson, P.W. 1990. Black Swift (*Cypseloides niger*) nesting in the Jemez Mountains of New Mexico. New Mexico Ornithological Society Bulletin 18:13–15.

Johnson, G.D., et W.P. Erickson 2011. Avian, bat and habitat cumulative impacts associated with wind energy development in the Columbia Plateau Ecoregion of eastern Washington and Oregon. Western Ecosystems Technologies, Inc., Cheyenne, Wyoming.

Knorr, O.A. 1961. The geographical and ecological distribution of the Black Swift in Colorado. Wilson Bulletin 73:155–170.

Knorr, O.A. 1962. Black Swift breeds in Utah. Condor 64:79.

Knorr, O.A. et M.S. Knorr. 1989. The Black Swift in the Chiricahua Mountains of Arizona. Southwestern Naturalist 34:559-560.

Kolunen, H., et V.A. Peiponen. 1991. Delayed autumn migration of the Swift *Apus apus* from Finland in 1986. Ornis Fennica. 68:81–92.

Lea, T. 2008. Historical (pre-settlement) ecosystems of the Okanagan Valley and Lower Similkameen Valley of British Columbia — pre-European contact to the present. Davidsonia 19(1):3–36, disponible à l'adresse suivante : http://www.davidsonia.org/files/Okanagan_Ecosystems_Lea.pdf [consulté en novembre 2013].

Legg, K. 1956. A sea-cave nest of the Black Swift. Condor 58:183–187.

Lepitski, Dwayne. 2015. *Correspondance par courriel adressée à J. McCracken.* Banff, Alberta.

Levad, R.G. 2010. The coolest bird – a natural history of the Black Swift and those who have pursued it. American Birding Association, Colorado Springs, Colorado.

Levad, R.G., K.M. Potter, C.W. Shultz, C. Gunn, et J.G. Doerr. 2008. Distribution, abundance, and nest-site characteristics of Black Swifts in the southern Rocky Mountains of Colorado and New Mexico. The Wilson Journal of Ornithology 120:331-338

Levesque, Paul. 2013. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* WildResearch, Director, British Columbia.

Liechti, F., W. Witvliet, R. Weber et E. Bächler. 2013. First evidence of a 200-day non-stop flight in a bird. Nature Communications 4:2554 doi: 10.1038/ncomms3554.

Lindgren, S. 2013. *In:* Klinkenberg, B. (Editor) 2013. E-Fauna BC: Electronic Atlas of the Fauna of British Columbia [www.efauna.bc.ca]. Lab for Advanced Spatial Analysis, Department of Geography, University of British Columbia, Vancouver. November 2013.

Lowther, P.E., et C.T. Collins. 2002. Black Swift (*Cypseloides niger*). The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/676

Mahony, Nancy. 2014. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* Research Biologist, Environment Canada, Delta, British Columbia.

McCracken, J.D. 2008. Are aerial insectivores being 'bugged out'? BirdWatch Canada 42:4-7.

McCracken, Jon. 2014. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* Director of National Programs, Bird Studies Canada, Port Rowan, Ontario.

McKinnon, E.A., C.Q. Stanley, K.C. Fraser, M.M. MacPherson, G. Casbourn, P.P. Marra, C.E. Studds, N. Diggs, et B.M. Stutchbury. 2013. Estimating geolocator accuracy for a migratory songbird using live ground-truthing in tropical forest. Animal Migration 1:31-38.

MacDonald, S.O. et N. MacDonald. 1975. The Birds of the Chickamin River. Unpublished report, University of Alaska Museum, Fairbanks, Alaska. 157 pp.

Marín, A.M. 1997a. Some aspects of the breeding biology of the Black Swift. Wilson Bulletin 109:290-306.

Marín, A.M. 1997b. On the behavior of the Black Swift. Condor 99:514-519.

Marín, A.M. et F.G. Stiles. 1992. On the biology of five species of swifts (Apodidae: Cypseloidinae) in Costa Rica. Proc. West. Found. Vertebrate Zoology. 4:287-351.

Marín, A.M. et J.E. Sánchez. 1998. Breeding of the Black Swift (*Cypseloides niger*) in Costa Rica. Ornithologia Neotropical 9:219-221.

Marín, M. 1999a. Growth rates in the Black Swift: temperate versus tropical comparisons. Ornithologia Neotropical 10:179-192.

Marín, M. 1999b. Food, foraging, and timing of breeding of the Black Swift in California. Wilson Bulletin 111:30-37.

Marín, M. 2008. Intermittent incubation in two Neotropical swifts: An adaptation to life in the aerial environment. Ornithologia Neotropical 19:391-402.

Marks, J., et D. Casey. 2004. Monitoring Black Swifts in Montana: 2004 Annual Report. Montana Audubon and American Bird Conservancy.

Martin, K., A. Norris, et M. Drever. 2006. Effects of bark beetle outbreaks on avian biodiversity in the British Columbia interior: Implications for critical habitat management. BC Journal of Ecosystems and Management 7(3):10-24. URL: http://www.forrex.org/publications/jem/ISS38/vol7_no3_art2.pdf

Martins, T.L.F. et J. Wright. 1993. Patterns of food allocation between parent and young under differing weather conditions in the Common Swift (*Apus apus*). Avocetta 17:147-156.

Master, L.L., D. Faber-Langendoen, R. Bittman, G.A. Hammerson, B. Heidel, L. Ramsay, K. Snow, A. Teucher, et A. Tomaino. 2012. NatureServe Conservation Status Assessments: Factors for Evaluating Extinction Risk. NatureServe, Arlington, VA.

Mayr, E. et L.L. Short. 1970. Species taxa of North American birds: a contribution to comparative systematics. Publ. Nuttall Ornithol. Club no. 9.

Meiri, S., et T. Dayan. 2003. On the validity of Bergmann's rule. Journal of Biogeography 30:331-351.

Mineau, Pierre. 2013. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* Research Scientist (Emeritus), Environment Canada, Pesticides.

Mineau, P., et C. Palmer. 2013. The impact of the nation's most widely used insecticides on birds. American Bird Conservancy. Available at: http://www.abcbirds.org/abcprograms/policy/toxins/Neonic_FINAL.pdf [consulté en novembre 2013].

Ministry of Environment. 2012. Recovery plan for the Williamson's Sapsucker (*Sphyrapicus thyroideus*) on Crown lands in British Columbia. B.C. Ministry of Environment, Victoria, BC. 21 pp.

Monroe, B.L. 1968. A distributional survey of the birds of Honduras. Ornithological Monographs. 7.

Montana Bird Distribution Committee. 1996. P.D. Skaar's Montana bird distribution. 5th ed. Montana Nat. Heritage Prog. Spec. Publ. no. 3, Helena, Montana.

Murphy, J.A. 1951. The nesting of the Black Swift. Natural History 60:446-449.

Nebel, S., A. Mills, J.D. McCracken, et P.D. Taylor. 2010. Declines of aerial insectivores in North America follow a geographic gradient. Avian Conservation and Ecology - Écologie et conservation des oiseaux 5(2):1. [en ligne] URL: http://www.ace-eco.org/vol5/iss2/art1/

Newton, I. 2007. Weather-related mass-mortality events in migrants. Ibis 149:453-467.

Nightingale, Ann. 2013. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* Director, Rocky Point Bird Observatory, Victoria, British Columbia.

Nocera, J.J., J.M. Blais, D.V. Beresford, L.K. Finity, C. Grooms, L.E. Kimpe, K. Kyser, N. Michelutti, M.W. Reudink, et J.P. Smol. 2012. Historical pesticide applications coincided with an altered diet of aerially foraging insectivorous Chimney Swifts. Proceedings of the Royal Society Series B: Published online (doi:10.1098/rspb.2012.0445).

Norris, A.R., et K. Martin. 2008. Mountain Pine Beetle presence affects nest patch choice of Red-breasted Nuthatches. Journal of Wildlife Management 72:733-737.

Norris, A.R., M.C. Drever et K. Martin. 2013. Insect outbreaks increase populations and facilitate reproduction in a cavity-dependent songbird, the Mountain Chickadee *Poecile gambeli*. Ibis 155:165-176.

North American Bird Conservation Initiative (NABCI). 2000. Bird Conservation Regions Descriptions: A supplement to the North American Bird Conservation Initiative Bird Conservation Regions map. USDA, Arlington, Virginia.

North American Bird Conservation Initiative, U.S. Committee. 2010. The State of the Birds 2010 Report on Climate Change, United States of America. U.S. Department of the Interior, Washington, D.C.

Northern British Columbia Caving Club. 2003. The Redemption Cave Project. Prince George, B.C., Canada. www.cancaver.ca/sciences/Redempt/REDWEBPAGE1.htm

Pacific Climate Impacts Consortium (PCIC) 2012. Summary of climate change in British Columbia in the 2020s. Site Web : http://www.plan2adapt.ca/tools/planners?pr=0&ts=7&toy=13) [consulté en novembre 2014]

Paquette, S.R., D. Garant, F. Pelletier, et M. Bélisle 2013. Seasonal patterns in Tree Swallow prey (Diptera) abundance are affected by agricultural intensification. Ecological Applications 23:122-133. http://dx.doi.org/10.1890/12-0068.1

Partners in Flight Science Committee 2013. Population Estimates Database, version 2013. Available at http://rmbo.org/pifpopestimates.

Pichorim, M., et E.L.A. Monteiro-Filho. 2010. Population size, survival, longevity, and movements of the Biscutate Swift in southern Brazil. Annales Zoologici Fennici 47:123-132.

Poll, D.M., M.M. Porter, R.M. Wershler, et L.W. Gyug. 1984. Ecological land classification of Kootenay National Park, British Columbia. Vol. II: Wildlife Resource. Canadian Wildlife Service Report to Parks Canada, Calgary, Alberta.

Potter, Kim. 2013. Black Swift threats calculator telecom, Black Swift biologist, Rocky Mountain Bird Observatory. October 2013.

Raffaele, H., J. Wiley, O. Garrido, A. Keith, et J. Raffaele. 1998. A Guide to the Birds of the West Indies. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Ramakrishnan, B., G. Sivasubramanian, K. Ramkumar et S. Ramasubramanian. 2013. Weather-induced mass deaths of the Common House Swift *Apus affinis* in Thengumarahada Village of the Nilgiris, southern India. Journal of Threatened Taxa 5: 5273–5276. [http://dx.doi.org/10.11609/JoTT.o3405.5273-6]

Rambaldini, D.A., et R.M. Brigham. 2011. Pallid Bat (*Antrozous pallidus*) foraging over native and vineyard habitats in British Columbia, Canada. Canadian Journal of Zoology 89:816-822.

Ramsay, Leah. 2013. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* CDC Zoologist, British Columbia.

Rathbun, S.F. 1925. The Black Swift and its habits. Auk 42:497-516.

Rajchard, J., J. Procházka et P. Kindlmann. 2006. Long-term decline in Common Swift *Apus apus* annual breeding success may be related to weather conditions. Ornis Fennica 83: 66-72.

Roberson, D., et C.T. Collins. 2008. Black Swift (*Cypseloides niger*). Pages 245-249 in California bird species of special concern: a ranked assessment of species, subspecies, and distinct populations of birds of immediate conservation concern in California. Studies of Western Birds Number 1 (W. D. Shuford et T. Gardali, Editors). Western Field Ornithologists, Camarillo, California and California Department of Fish and Game, Sacramento.

Robinson, R.A., D.E. Balmer, et J.M. Marchant. 2008. Survival rates of hirundines in relation to British and African rainfall. Ringing & Migration 24:1-6.

Rocky Mountain Bird Observatory (RMBO). 2013. Black Swift Update: Photo shows alleged Black Swift in Tambopata, Peru. Site Web : http://rmbo.org/v3/Blog/tabid/76/EntryId/43/Black-Swift-Update-Photo-Shows-Alleged-Black-Swift-in-Tambopata-Peru.aspx [consulté en novembre 2013]

Rogers, Jason. 2013. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk et conversations téléphoniques avec D.A. Kirk.* Ornithologist, Banff, Alberta.

Rowley, J.S. 1966. Breeding birds of the Sierra Madre del Sur, Oaxaca, Mexico. Proc. West. Found. Vertebr. Zool. 1:107-204.

Rudalevige, A.D., D.L.A. Underwood, et C.T. Collins. 2003. Diet of breeding White-throated and Black Swifts in southern California. Western Birds 34:209-215.

Salafsky, N., D. Salzer, A.J. Stattersfield, C. Hilton-Taylor, R. Neugarten, S.H.M. Butchart, B. Collen, N. Cox, L.L. Master, S. O'Connor et D. Wilkie. 2008. A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. Conservation Biology 22:897-911.

Sauer, J.R., J.E. Hines, J.E. Fallon, K.L. Pardieck, D.J. Ziolkowski, Jr., et W.A. Link. 2014. *The North American Breeding Bird Survey, Results and Analysis 1966 - 2012. Version 02.19.2014* USGS Patuxent Wildlife Research Center, *Laurel, MD.*

Semenchuk, G.P. 1992. The Atlas of Breeding Birds of Alberta. Federation of Alberta Naturalists. Edmonton, Alberta.

Siddle, C. 2013. Spring Black Swift flocks. Okanagan Birder. Sunday 31 March 2013.

Sissons, Robert. 2013. *Correspondance par courriel adressée à Patrick Nantel.* Biologist, Parks Canada Agency, Waterton National Park, Alberta.

Small, A. 1994. California Birds: Their Status and Distribution. Ibis Publishing Company. Vista, CA.

Smallwood, K.S. 2013. Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind-energy projects. Wildlife Society Bulletin 37:19-33.

Smith, Adam. 2013. *Correspondance par courriel adressée à D.A. Kirk.* Research Scientist, Environment Canada, National Wildlife Research Centre, Ottawa, Ontario.

Smith, M.R., P.W. Mattocks, Jr., et K.M. Cassidy. 1997. Breeding birds of Washington State. In: Washington State gap analysis-final report. Vol. 4 (Cassidy, K.M., C.E. Grue, M.R. Smith, et K.M. Dvornich, Eds.). Seattle Audubon Society Publ. in Zool. no. 1, Seattle, WA.

Soares-Filho, B.S., D.C. Nepstad, L. M. Curran, G.C. Cerqueira, R.A. Garcia, C.A. Ramos, E. Voll, A. McDonald, P. Lefebvre, et P. Schlesinger. 2006. Modeling conservation in the Amazon Basin. Nature 440:520–523.

Solomon, S. *et al.* 2007. Technical Summary, Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group 1 to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. Solomon *et al.* (eds.), Cambridge University Press, New York, http://www.ipcc.ch/ [consulté en décembre 2013].

Stiles, F.G. et A.J. Negret. 1994. The nonbreeding distribution of the Black Swift: a clue from Colombia and unsolved problems. Condor 96:1091–1094.

Stiles, F.G. et A.F. Skutch. 1989. A Guide to the Birds of Costa Rica. Comstock Publ. Assoc., Cornell Univ. Press, Ithaca, NY.

Thomas, J.A., M.G. Telfer, D.B. Roy, C.D. Preston, J.J.D. Greenwood, J. Asher, R. Fox, R.T. Clarke, et J.H. Lawton. 2004. Comparative losses of British butterflies, birds, and plants and the global extinction crisis. Science 303:1879–1881.

Tyson, D. 2004. A Black Swift (*Cypseloides niger)* nest near Mission, British Columbia. Discovery Magazine (Spring).

U.S. [illegible]and Wildlife Service. 2008. Birds of Conservation Concern 2008. United States Department of Interior, Fish and Wildlife Service, Division of Migratory Bird Management, Arlington, Virginia. 85 pp. [disponible à l'adresse suivante : <http://www.fws.gov/migratorybirds/>]

U.S. Geological Survey (USGS). 2014. Priority species for conservation. Black Swift *Cypseloides niger (borealis)*. Site Web : http://alaska.usgs.gov/science/biology/bpif/priority_spp.php#BLACK SWIFT [consulté en novembre 2014]

Visser, M.E., L.J.M. Holleman, et P. Gienapp. 2006. Shifts in caterpillar biomass phenology due to climate change and its impact on the breeding biology of an insectivorous bird. Oecologia 147:164-172.

Whitehorne, I.B.J., M.L. Harrison, N.A. Mahony, P. Robinson, A. Newbury, et D.J. Green. 2011. Effects of cattle grazing on birds in interior Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) forests of British Columbia. BC Journal of Ecosystems and Management 12(3):1-17. *http://jem. forrex.org/index.php/jem/article/view/82/97.*

Wiggins, D. 2004. Black Swift (*Cypseloides niger*): a technical conservation assessment. [en ligne]. USDA Forest Service, Rocky Mountain Region. Available: http://www.fs.fed.us/r2/projects/scp/assessments/blackswift.pdf [consulté en octobre 2013].

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

David Anthony Kirk est un chercheur conseil en écologie qui a travaillé durant 25 ans pour le gouvernement fédéral du Canada et des gouvernements provinciaux au pays, ainsi que pour des organisations de conservation non gouvernementales. Il a toujours été fasciné par les espèces d'oiseaux énigmatiques. Il possède une vaste expérience de l'écologie et de l'utilisation des terres dans différents écosystèmes, allant des zones tropicales aux zones arctiques. Son entreprise (*Aquila Conservation & Environment Consulting*) se spécialise dans les études scientifiques visant à intégrer l'utilisation des ressources par les humains et la conservation de la biodiversité. Ces études portent notamment sur l'évaluation de l'impact des perturbations causées par les humains (en particulier en ce qui concerne l'agriculture et l'exploitation forestière) sur la biodiversité dans les paysages anthropiques; sur l'application de modèles de répartition des espèces aux fins de la planification de la conservation à l'échelle spatiale; et sur l'examen de documents scientifiques à la fine pointe traitant de problèmes actuels en matière de biodiversité. M. Kirk met l'accent sur la publication d'articles scientifiques avec comité de lecture dans des revues spécialisées en écologie et en conservation, lesquels peuvent servir de forums sur les politiques et les pratiques de gestion; il est auteur ou coauteur de plus de 30 articles scientifiques et chapitres de livres scientifiques qui ont été publiés au cours des 20 dernières années. Il s'intéresse également beaucoup au statut, au rétablissement et à gestion des espèces en péril. Il a rédigé ou a été coauteur de 28 rapports de situation et mises à jour du COSEPAC, de 9 ébauches de programmes de

rétablissement, de 6 plans d'action et de 9 plans de gestion visant les espèces en péril. Il a participé aussi à l'élaboration d'une ébauche de plan de gestion concernant plusieurs espèces des prairies du sud-est de la Saskatchewan.

Annexe 1. Calculateur de l'UICN utilisé pour évaluer le niveau général des menaces pesant sur le Martinet sombre.

Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème	Martinet sombre
Date (Ctrl + ";" pour la date d'aujourd'hui) :	01/11/2013
Évaluateur(s) :	David Kirk, David Fraser, Julie Perrault, Dick Cannings, Jason Beason, Carolyn Gunn, Kim Potter, Geoff Holroyd

		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact	
Impact des menaces		**Maximum de la plage d'intensité**	**Minimum de la plage d'intensité**
A	Très élevé	0	0
B	Élevé	1	0
C	Moyen	0	1
D	Faible	0	0
Impact global des menaces calculé :		Élevé	Moyen

Menace		Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
2	Agriculture et aquaculture	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Faible (peut-être à long terme, > 10 ans)	
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Faible (peut-être à long terme, > 10 ans)	Pourrait être à long terme pour la question non mentionnée ici. De manière générale, les résultats indiquent que la diversité et l'abondance des invertébrés aériens sont moindres dans les paysages agricoles homogènes. Cependant, les terres agricoles constituent un petit élément de l'aire de répartition du Martinet sombre durant la période de reproduction. Selon K. Potter, la majeure partie de l'ouest du bassin amazonien où les martinets provenant du Colorado passent l'hiver n'a pas été développée – et la densité des routes y est faible (routes de terre, etc.). L'est du bassin amazonien est beaucoup plus développé (voir les cartes *in* Soares-Filho *et al.* [2006]). Il est néanmoins possible que les martinets provenant du Canada hivernent dans une autre région touchée par le développement. L'autre observation récente du Martinet sombre en Amérique du Sud a été effectuée dans la réserve nationale Tambopata, au Pérou, qui se trouve dans les zones des noyaux de densité pour les oiseaux hivernants provenant du Colorado.
2.3	Élevage de bétail	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
3	Production d'énergie et exploitation minière						
3.3	Énergie renouvelable						Bien qu'aucun Martinet sombre n'ait apparemment été tué par les éoliennes, d'autres espèces de martinets l'ont été. Ainsi, des Martinets de Vaux et des Martinets à gorge blanche ont été tués par des éoliennes dans l'État de Washington et en Orégon (Johnson et Erickson, 2011). Par comparaison à d'autres espèces d'oiseaux (en particulier les passereaux et les oiseaux de proie), le nombre de martinets tués est assez faible, peut-être en partie en raison de la hauteur de vol à laquelle les martinets recherchent généralement leur nourriture et peut-être aussi en raison de la vitesse de leur vol et de leur capacité de manœuvre. Des données récentes indiquent qu'un nombre beaucoup plus grand d'oiseaux (et de chauves-souris) sont tués par les éoliennes que ce qui a déjà été estimé (Smallwood, 2013). Cependant, par comparaison à d'autres menaces pesant sur le Martinet sombre, cette menace aurait un impact faible.
4	Corridors de transport et de service		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
4.1	Routes et voies ferrées		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Les infrastructures causent aussi la perte et la fragmentation d'habitat, lesquelles peuvent toucher de manière cumulative l'abondance des invertébrés servant de nourriture aux martinets. Elles touchent aussi le ruissellement et pourraient donc nuire à l'approvisionnement en eau aux sites de nidification des martinets. Cependant, la plupart des colonies de Martinets sombres se trouvent en régions éloignées, souvent sans accès routier.
4.2	Lignes de services publics		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	(Mêmes commentaires que pour les routes). À l'exception que la gravité des effets n'est pas élevée, mais négligeable.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
5	Utilisation des ressources biologiques		Inconnu	Petite (1-10 %)	Inconnue	Élevée (continue)	
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois		Inconnu	Petite (1-10 %)	Inconnue	Élevée (continue)	La déforestation des lieux de reproduction pourrait toucher la biomasse d'invertébrés aériens – si on extrapole de manière générale à partir des zones agricoles, la biomasse d'invertébrés aériens et la quantité de nourriture pour les insectivores aériens sont moindres dans les paysages homogènes. Cela est dû peut-être au type d'exploitation forestière – au fil du temps, l'élimination des vieux arbres pourrait réduire l'abondance des invertébrés, si l'âge moyen des peuplements diminue. Il a été montré que les densités des nids de fourmis en Colombie-Britannique sont plus élevées lorsqu'il y a présence de grandes structures de bois (arbres, billes, souches) et, étant donné que les fourmis sont un élément important du régime alimentaire du Martinet sombre, l'exploitation forestière (qui réduit le volume de bois) pourrait avoir un effet négatif sur l'espèce. Il pourrait aussi y avoir un impact sur l'hydrologie – augmentation du ruissellement et des épisodes de crue et d'étiage. L'exploitation forestière pourrait au départ faire augmenter le volume des eaux de ruissellement, puis le débit pourrait diminuer. L'absence de transpiration est un autre problème susceptible de toucher le débit des cours d'eau aux sites de nidification (l'eau est un élément essentiel à ces sites de nidification) ou la quantité d'invertébrés servant de nourriture aux martinets. Il y a déforestation sur les versants est de l'aire de répartition dans la zone côtière de la Colombie-Britannique. Il y a aussi déforestation dans le bassin amazonien, mais l'impact pourrait s'y faire sentir à plus long terme (et non au cours des 10 prochaines années).

Menace		Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
6	Intrusions et perturbations humaines	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	
6.1	Activités récréatives	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	Bien que les perturbations liées aux activités humaines aient probablement un impact négligeable, il est important de préciser qu'il existe différents types de perturbations (randonnée pédestre, escalade, spéléologie). Certains sites de nidification peuvent être perturbés par les grimpeurs ou les spéléologues. Même si l'escalade peut constituer une menace (Remsen, 1978), de nombreux sites de nidification se trouvent sur des substrats humides, glissants et couverts de mousses, donc difficiles à escalader. Au canyon Johnston, en Alberta, certains nids peuvent être observés à la hauteur des yeux à partir du sentier, et les martinets demeurent sur les nids malgré les nombreux passants (Jason Rogers, comm. pers., 2013). À un site du canyon Johnston, un bâton semble avoir été lancé vers le nid et s'est logé dans une crevasse (Jason Rogers, comm. pers., 2013). (Une pierre lancée aurait détruit un nid dans le sud de la Californie [Foerster, 1987; Lowther et Collins, 2002]). Il est possible que les personnes faisant de la photographie au flash des oisillons du Martinet sombre perturbent les oisillons, en particulier si ces derniers sont sur le point de prendre leur envol, parce qu'ils pourraient tomber dans le ruisseau plus bas (Jason Rogers, comm. pers., 2013). Le canyon Johnston à lui seul n'abrite qu'un faible pourcentage de la population canadienne de Martinets sombres. Les perturbations liées aux activités humaines ne devraient pas constituer une menace pour les individus nichant ici (car des milliers de personnes passent chaque jour par ce site et que les oiseaux ne semblent pas dérangés). L'état de la colonie nicheuse du canyon Johnston est déjà précaire (1 couple nicheur, échec en 2013), et le déclin ne semble pas lié aux perturbations, parce que les oiseaux y nichaient déjà dans les années 1970 et que de l'équipement de construction, notamment des câbles installés sur les parois rocheuses, ne semble pas avoir touché les oiseaux. En Colombie-Britannique, des membres du British Columbia Caving Club ont repéré certains sites occupés par des Martinets sombres. Cependant, la plupart des grottes et des canyons se trouvent en régions éloignées sans accès routier.
7	Modifications des systèmes naturels	Inconnu	Inconnue	Inconnue	Élevée (continue)	
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans)	Effet incertain (selon le nombre de projets qui seront acceptés). Si des barrages sont construits, l'effet sera probablement extrême.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
7.3	Autres modifications de l'écosystème		Inconnu	Inconnue	Inconnue	Élevée (continue)	Les ravages causés par le dendroctone du pin font partie ici des modifications de l'écosystème. Questions liées à l'exploitation forestière et au couvert forestier? Ces modifications incluraient l'immédiateté et l'abondance des insectes aériens, lesquelles n'entraîneront probablement aucune modification dans l'abondance du Martinet sombre au cours des 10 prochaines années. Par contre, nous ne savons pas à quel endroit les martinets se reproduisent et ne connaissons pas le rayon de leur aire d'alimentation; le dendroctone du pin a touché de vastes zones, en plus de l'impact de la récupération des arbres tués par le dendroctone et des effets sur l'occupation du sol et le ruissellement. La politique visant à enlever les vieux arbres matures pourrait toucher le cycle vital des insectes dont dépend le Martinet sombre.
9	Pollution	B C	Élevé - moyen	Généralisée (71-100 %)	Élevée – modérée (11-70 %)	Élevée (continue)	
9.5	Polluants atmosphériques	B C	Élevé - moyen	Généralisée (71-100 %)	Élevée – modérée (11-70 %)	Élevée (continue)	Les effets des pesticides sont généralisés. La diminution de l'abondance du Martinet sombre pourrait être due aux changements dans l'abondance et la phénologie/chronologie des insectes (lesquels pourraient avoir un impact plus important). Tous ont convenu que les pesticides auraient un impact durant les 10 prochaines années (élevé à modéré), mais cela demeure une inconnue. La gravité pourrait atteindre 70 %, mais les participants à la téléconférence ont préféré indiquer « Inconnu ». Bien que les terres agricoles occupent une assez petite partie de l'aire de répartition du Martinet sombre, il est possible de détecter des polluants atmosphériques à de grandes distances de leur source originale, et ces polluants ont des impacts sur de vastes régions géographiques. Bien que les insectivores aériens aient différents cycles vitaux et différentes répartitions géographiques, ils connaissent un déclin en tant que groupe. Les insecticides constituent l'une des menaces communes pesant sur ce groupe; la menace a été identifiée, mais elle n'est pas prouvée. Il existe une préoccupation particulière à l'égard des insecticides néonicotinoïdes qui sont extrêmement toxiques pour les invertébrés (p. ex. ils auraient décimé les populations d'abeilles; ils ont aussi interféré récemment avec le comportement de diverses espèces de fourmis). Ces pesticides vont fort probablement toucher d'autres invertébrés et pourraient donc avoir un impact indirect sur le Martinet sombre en raison d'effets induits par la nourriture; ils pourraient aussi causer de la mortalité directe.
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents		Négligeable	Généralisée (71-100 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						Cette question a été traitée sous « Modifications de l'écosystème ».

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
11.2	Sécheresses		Négligeable	Généralisée (71-100 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	À long terme, les sécheresses pourraient constituer une menace plus importante pour l'espèce. Des effets sur la biomasse d'invertébrés pourront alors être remarqués. Les sécheresses pourraient aussi modifier le débit des cours d'eau, ce qui pourrait toucher le caractère adéquat des sites de nidification aux fins de la reproduction, mais cette menace a été considérée comme une menace possible à long terme (à l'extérieur de la période de 10 ans)
11.3	Températures extrêmes						Compte tenu des tendances au réchauffement, les hivers plus chauds pourraient faire augmenter le taux de survie des insectes; les étés plus chauds pourraient-ils faire changer certaines choses tôt en saison et rendre disponible une plus grande quantité de nourriture? Si des hivers plus chauds entraînent une survie accrue, il pourrait y avoir des effets dominos sur la phénologie des insectes. Le moment de la reproduction du Martinet sombre a peut-être changé de manière à coïncider avec la phénologie des populations d'invertébrés (p. ex. émergence au début de l'été ou vols nuptiaux des fourmis), et il pourrait y avoir désynchronisation. Cela ne causera peut-être pas de problème au cours des 10 prochaines années, mais en causera certainement à long terme (l'impact potentiel sera plus important – voir les modèles climatiques). On ne peut pas affirmer que ce sera ou non un problème au cours des 10 prochaines années, parce que le rythme auquel se font les changements climatiques pourrait augmenter. De plus, certaines données indiquent que des changements phénologiques en réponse au réchauffement peuvent se produire à assez court terme. D'autres données portant sur certaines espèces d'oiseaux montrent également que ces espèces ne peuvent pas s'adapter aussi rapidement aux changements climatiques que les invertébrés.
11.4	Tempêtes et inondations		Inconnu	Restreinte (11-30 %)	Inconnue	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans)	Les effets seront probablement très locaux (c.-à-d. ils toucheront un cours d'eau); les tempêtes tardives au printemps sont plus fréquentes; les insectivores pourront être touchés si les tempêtes surviennent durant l'été (quantité de nourriture).